Universidad Industrial de Santander

Aniversario UIS 1948 - 2023

Legado académico y cultural de los santandereanos

CUENCA DE CESAR-RANCHERÍA
CUENCA GUAJIRA
CUENCA GUAJIRA OFFSHORE

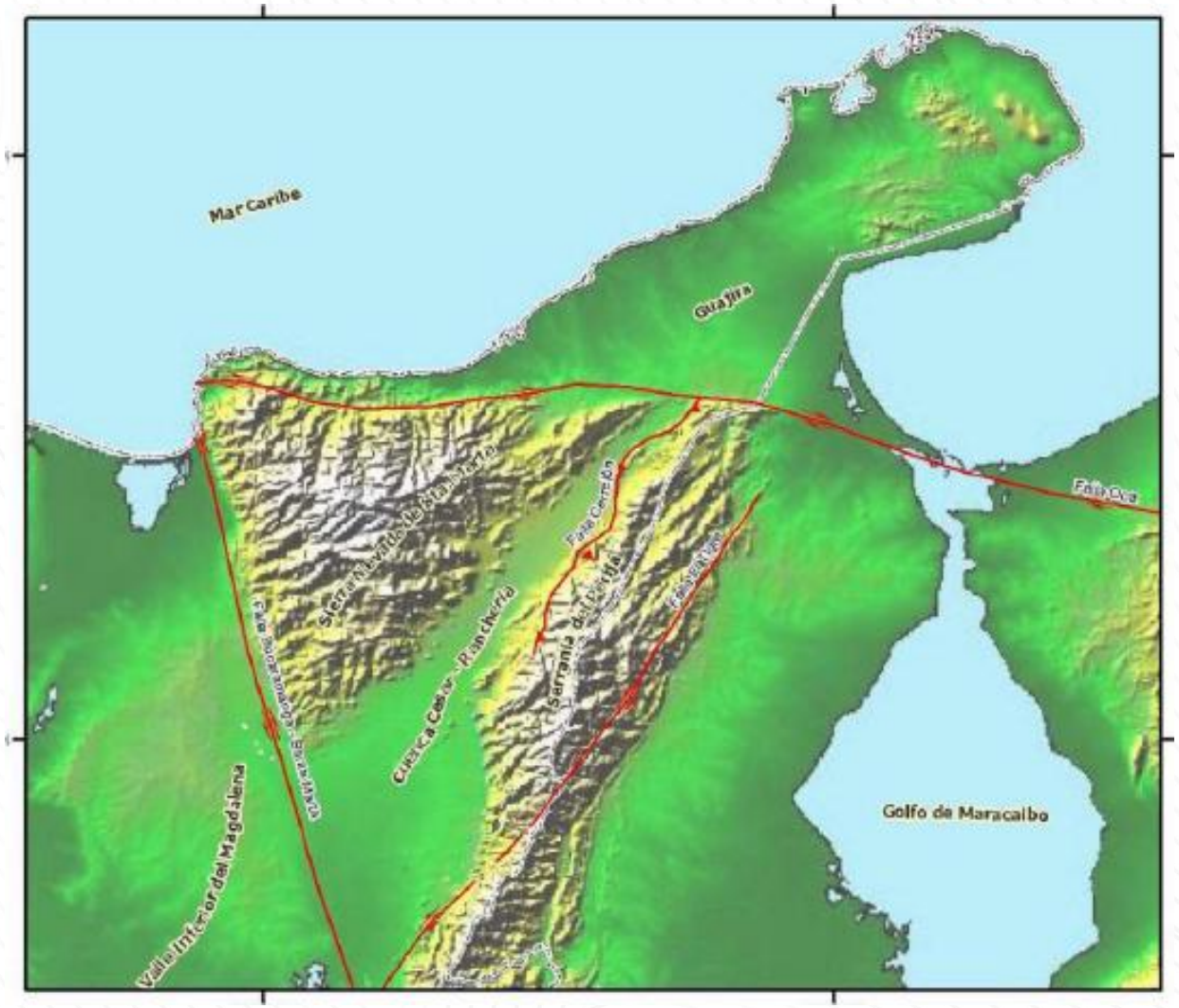
Andrés Felipe Torrado Torrado	2213002
Santiago Laverde Rueda	2213049
Jhon Sebastian Pineda Ravelo	2213039
Laura Valentina López García	2212375

#LaUISqueQueremos

CUENCA CESAR-RANCHERIA

La cuenca Cesar-Ranchería localizada al NE de Colombia entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá. Es una depresión con orientación N30°E, de forma alongada y asimétrica.
La Cuenca Cesar - Ranchería se encuentra limitada al Oeste por las Fallas Cesarito y San Diego, y al Este por la falla de cabalgamiento de El Cerrejón, al norte por la falla Oca y al sur por la FSMB en la estribación norte de la cordillera Oriental, en su interceptación con el extremo sur de la Falla Perijá - El Tigre (Kellogg, 1984). Se trata de una cuenca en el sentido de Miall.

LOCALIZACION



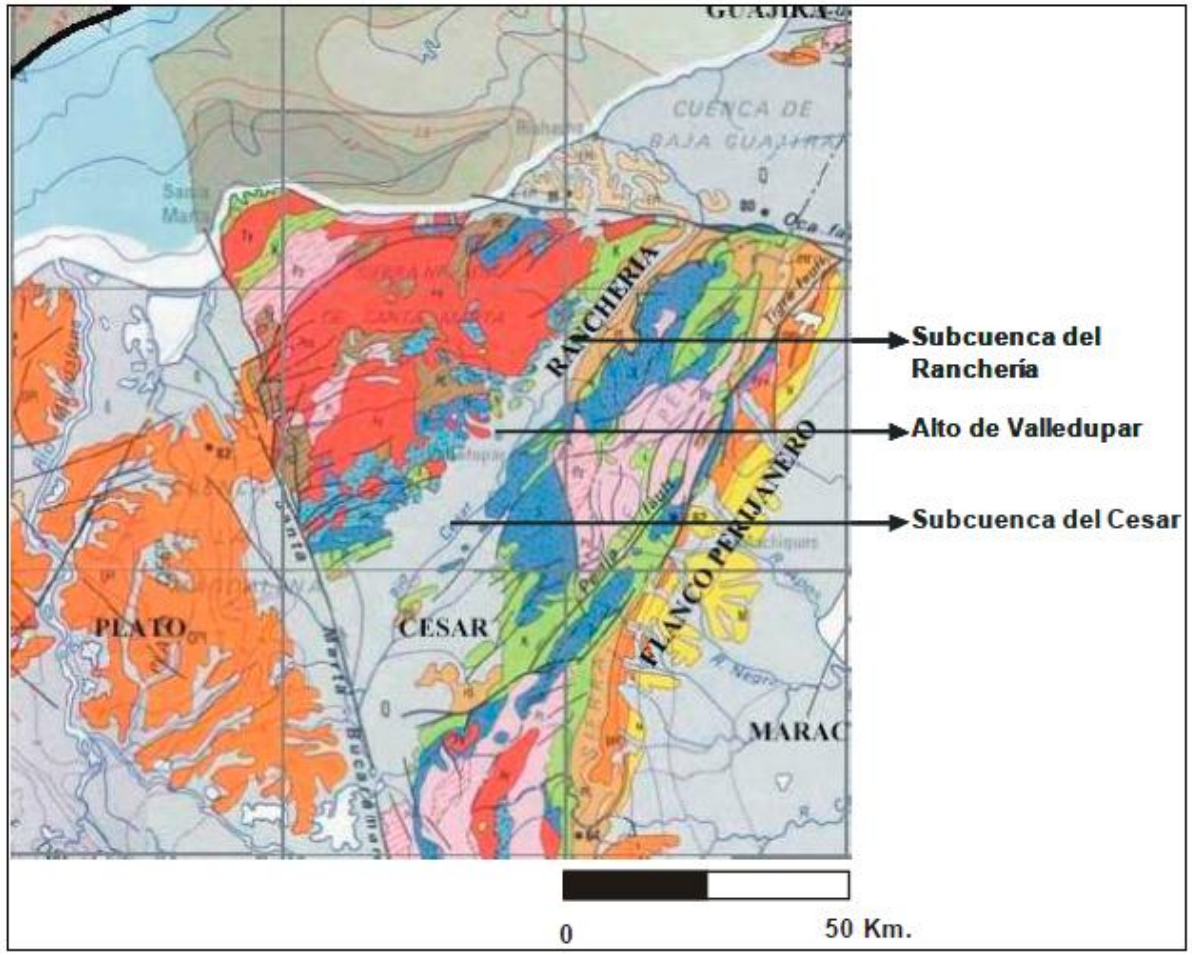
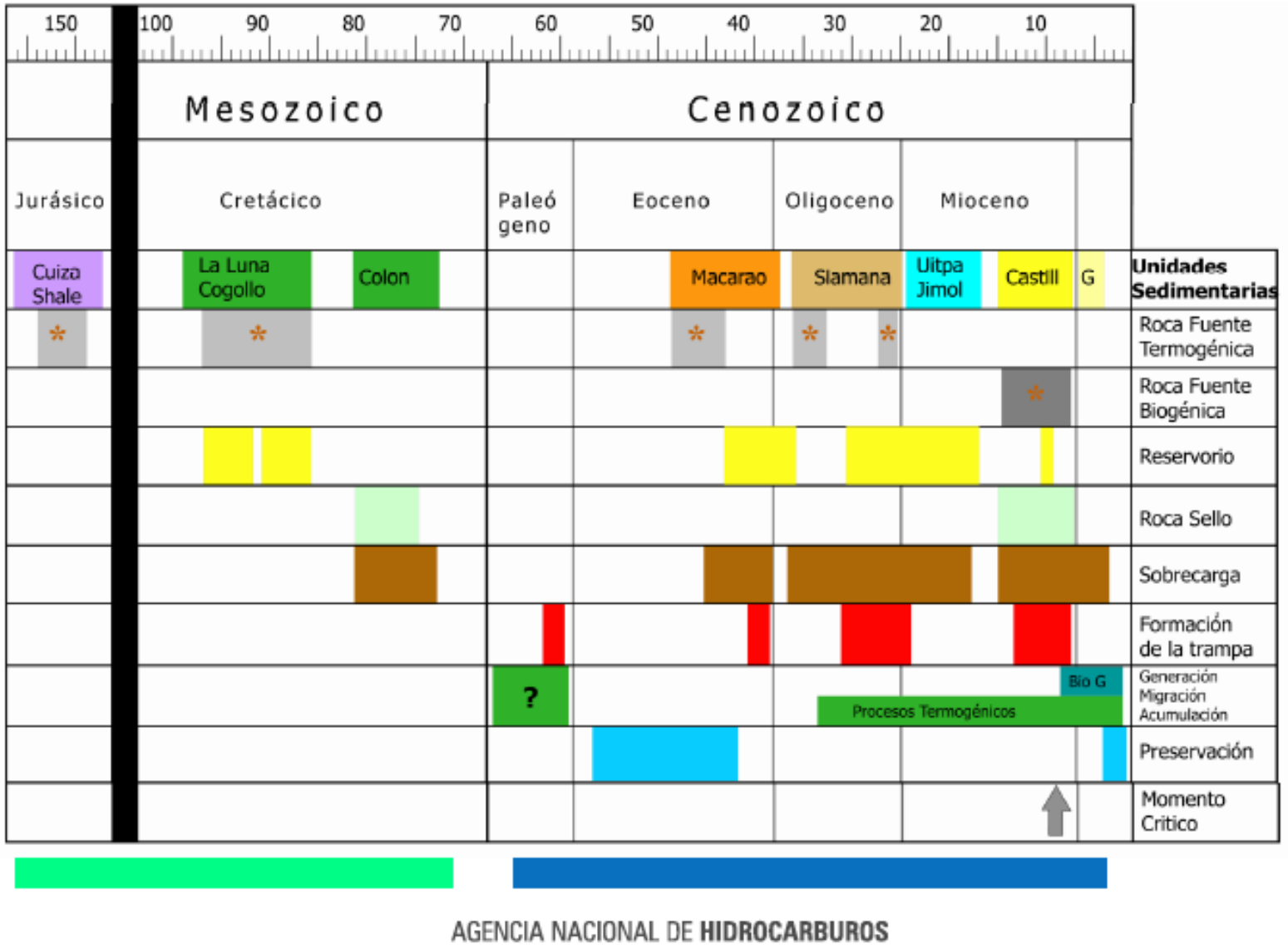


Figura 4.3. Mapa geológico regional. Tomado de potencial petrolífero Cuenca Cesar- Ranchería, Geopetrocol LTDA 1998.

SISTEMA PETROLERO

- A nivel de cretácico temperaturas entre 430°-475°C, **%Ro** de 1,4, **Querógeno** tipo II y III, que corresponde a Rocas Maduras y Post-maduras, **%TOC** 1-4,5%, 10 mg HC/g roca y Tipo de Aceite entre 27-42° API.
- **Roca Generadora:** Formación La Luna, Formación Agua Blanca y Formación Molino.
- **Roca Sello:** Formación Molino, Formación Cerrejón, Formación Cuervos.
- **Roca Almacen:** Formación La Luna, Grupo Cogollo: Formación Aguas Blancas, Formación Lagunitas.



SUB-CUENCA CESAR

- A nivel Cretácico temperatura entre 430°C-475°C, corresponde a rocas maduras y post-maduras, **%Ro** sobre 1.4. Potencialmente generadora de Gas
- **Roca Generadora:** Formaciones La Luna, Formación Agua Blanca, Formación Lagunitas.
- máxima profundidad de enterramiento durante el Plioceno temprano a los 16500 pies (5.03 Km) y temperaturas máximas de 312 °F

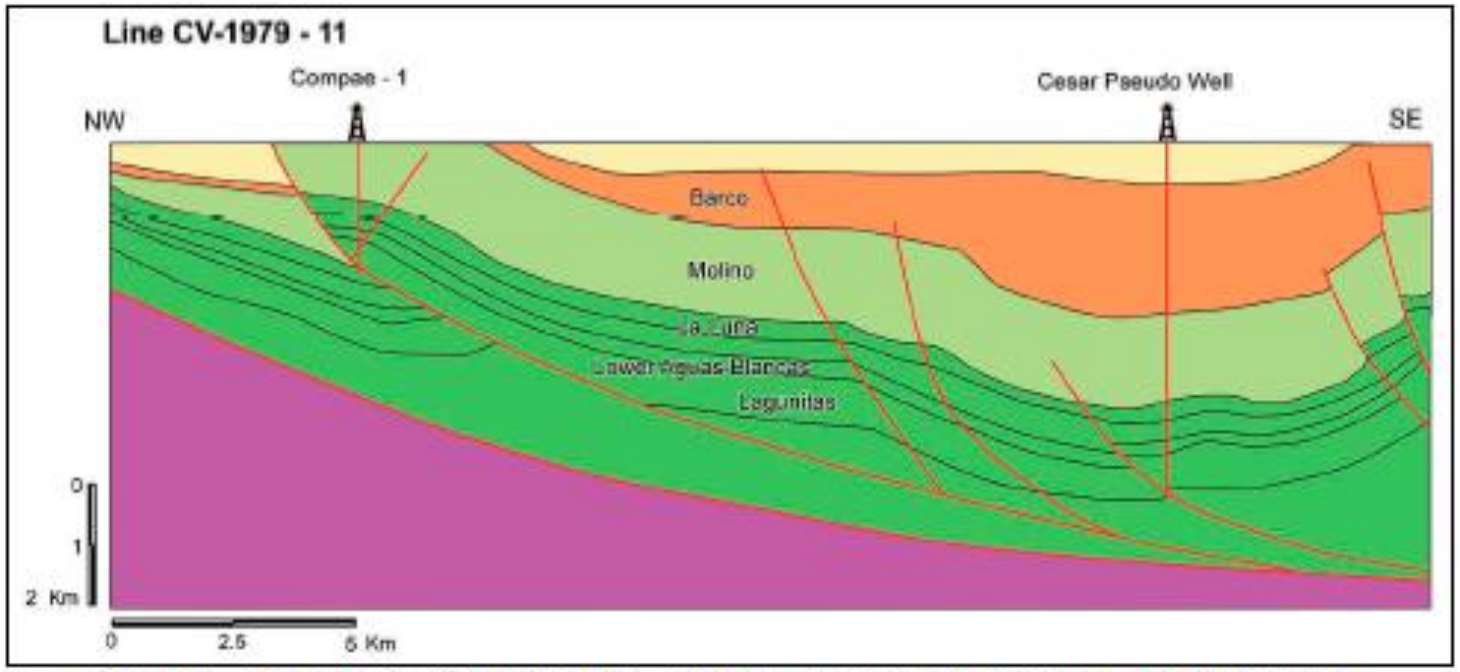


Figura 4-1 Línea sísmica CV – 1979 – 11 con el seudo – pozo Cesar.
El Pseudo pozo Cesar fue usado en el modelamiento a lo largo de la sub – cuenca.
Tomado de (Mesa & Rengifo, 2011).

SUB-CUENCA RANCHERIA

- A nivel Cretácico temperatura entre 444°C, corresponde a rocas inmaduras y maduras, **%Ro** menores a 0,68. Potencialmente generadora de Petróleo
- **Roca Generadora:** Formaciones El Cerrejon-1 y Formación Papayal-1.
- máxima profundidad de enterramiento durante el Plioceno temprano a los 16500 pies (5.03 Km) y temperaturas máximas de 312 °F

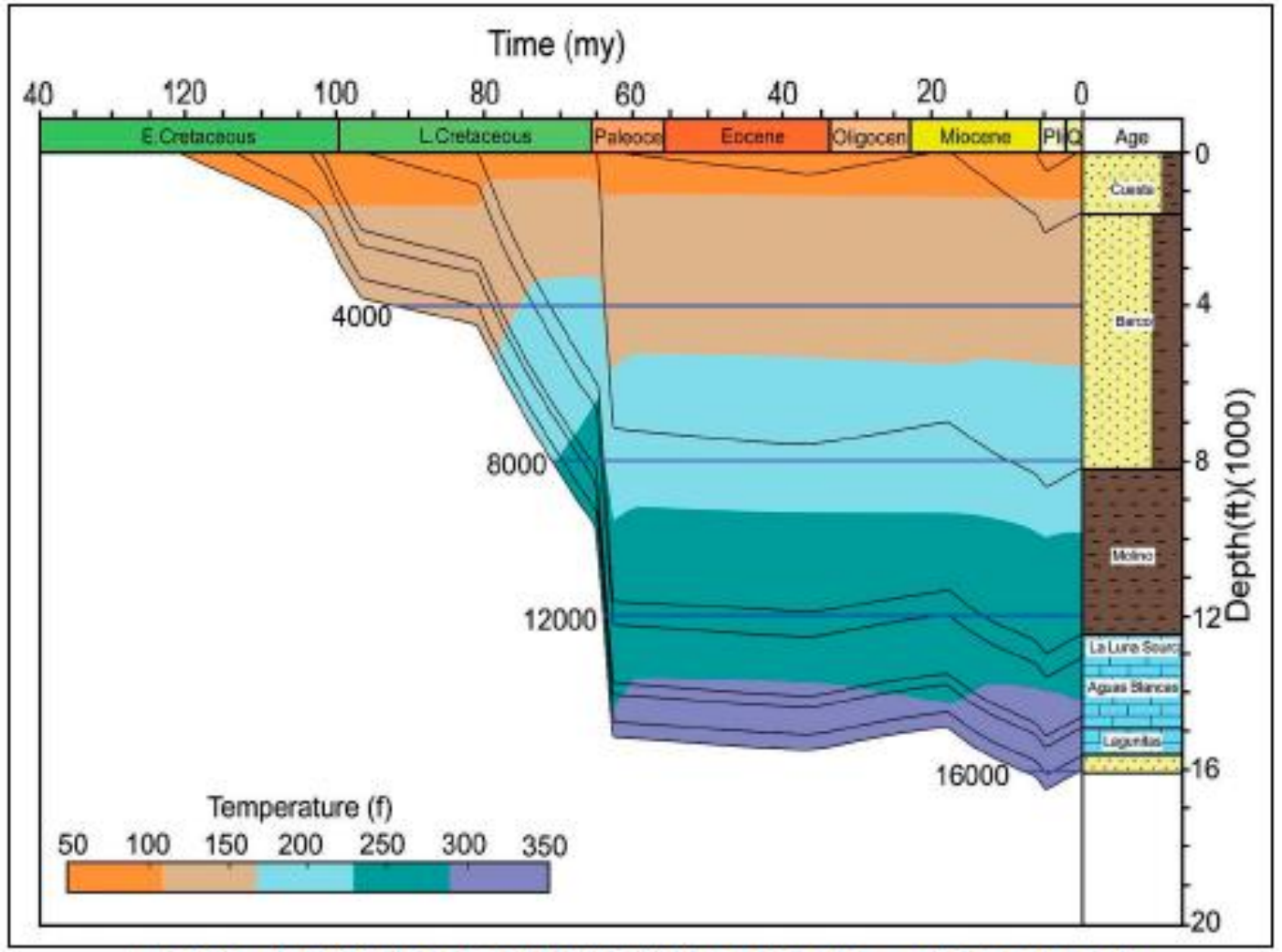
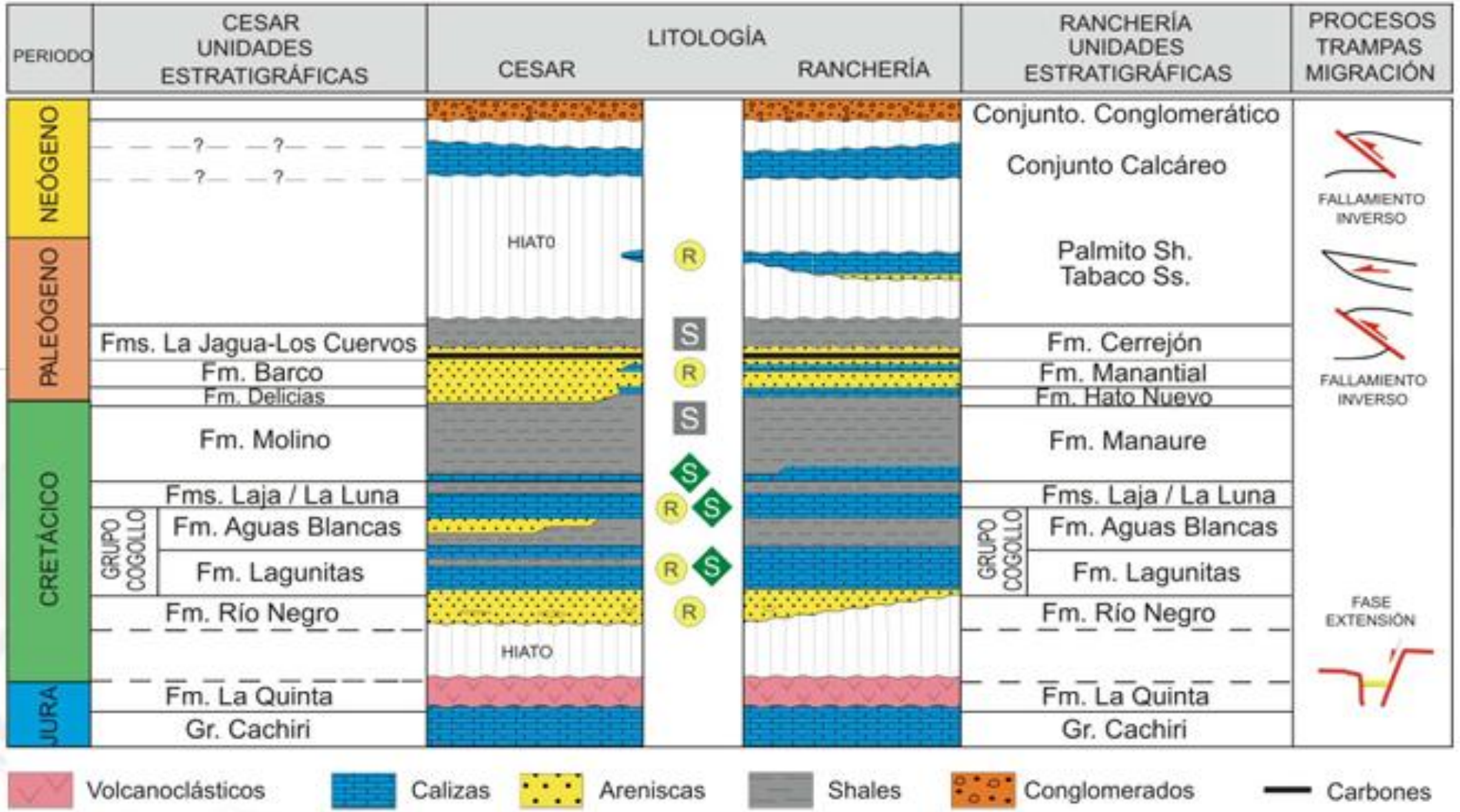


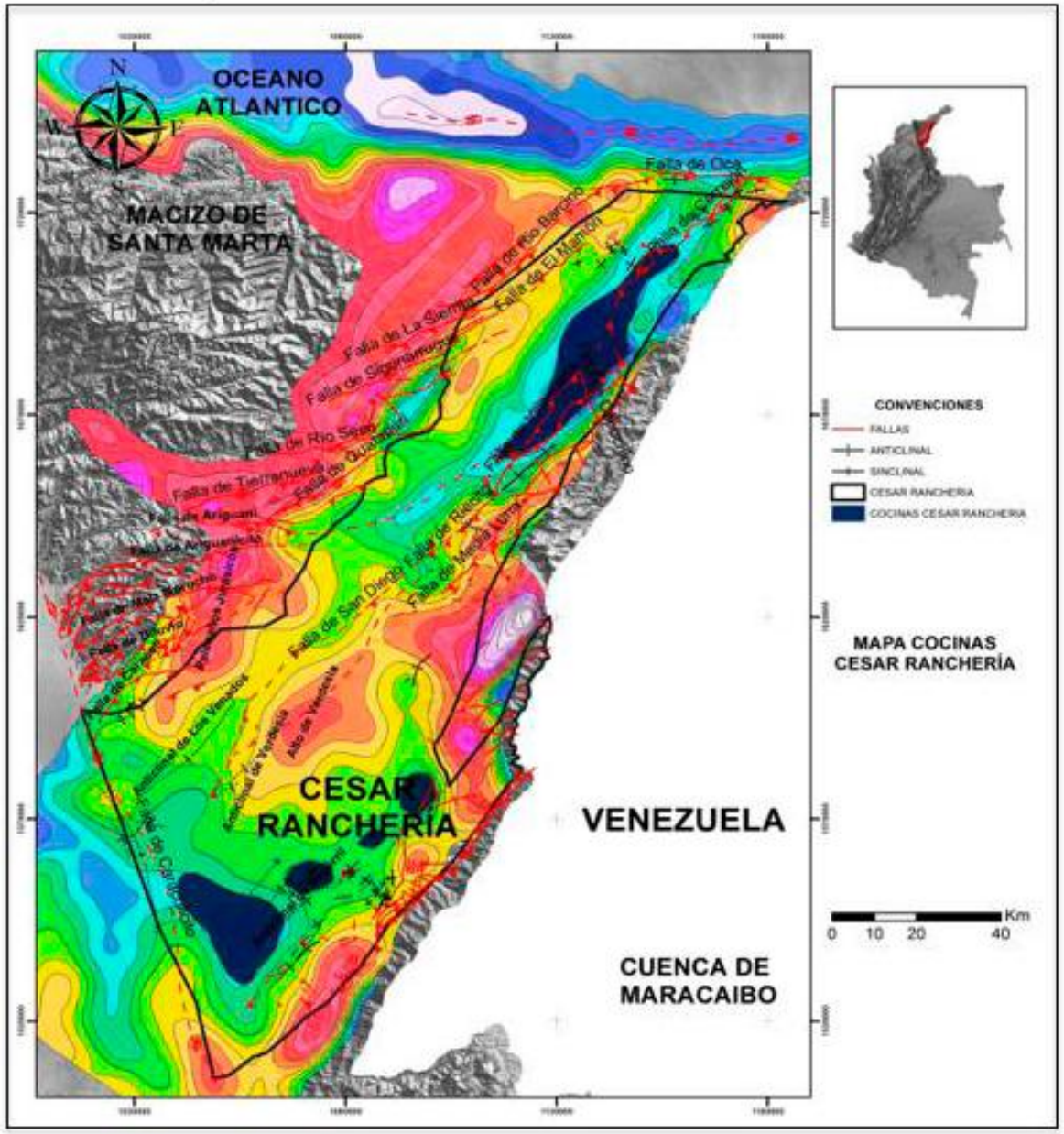
Figura 4-2 Curvas de enterramiento de la sub – cuenca Cesar.
Nótese que la máxima profundidad de enterramiento ocurre durante el Plioceno.
Tomado de (Mesa & Rengifo, 2011).

ESTRATIGRAFIA



#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

Figura 150: Áreas de Generación Cuenca Cesar – Ranchería.

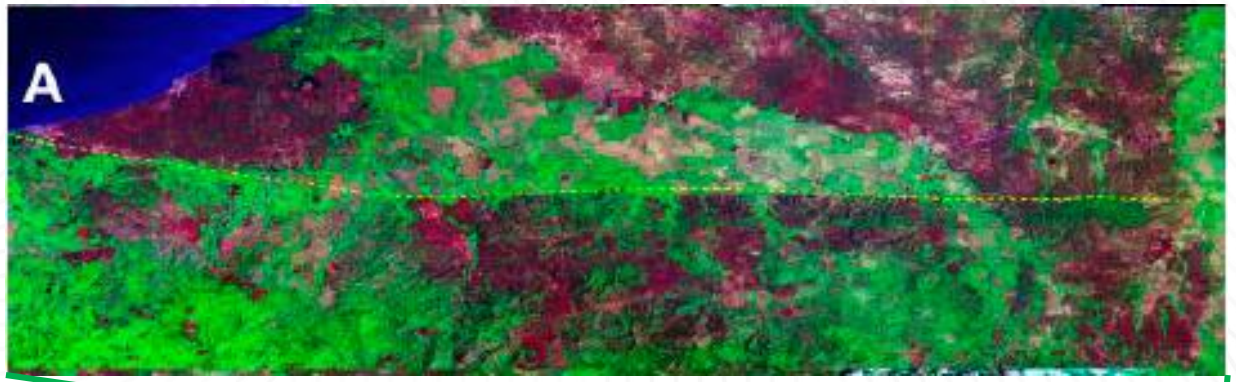


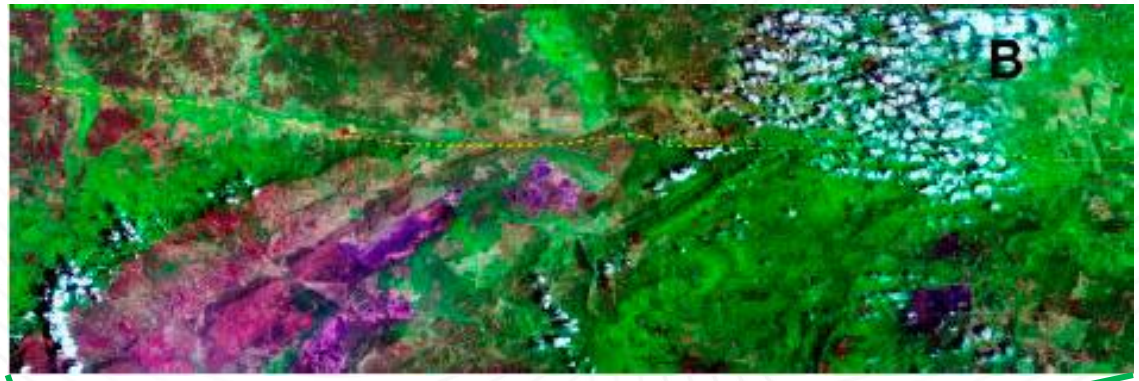
Fuente: Tomado de (ANH-GEMS, 2014)

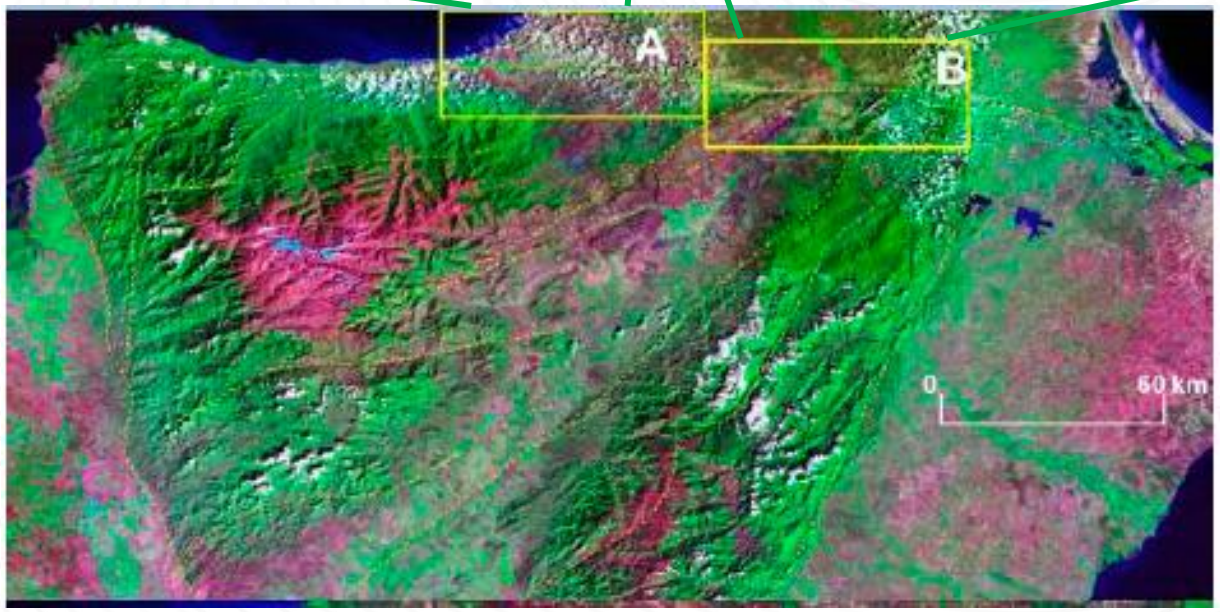
PROSPECTIVIDAD

- El potential exploratorio de la Cuenca Cesar-Ranchería se estima entre 10 700 MBP (alto) y 800 MBP (bajo).

TECTONICA







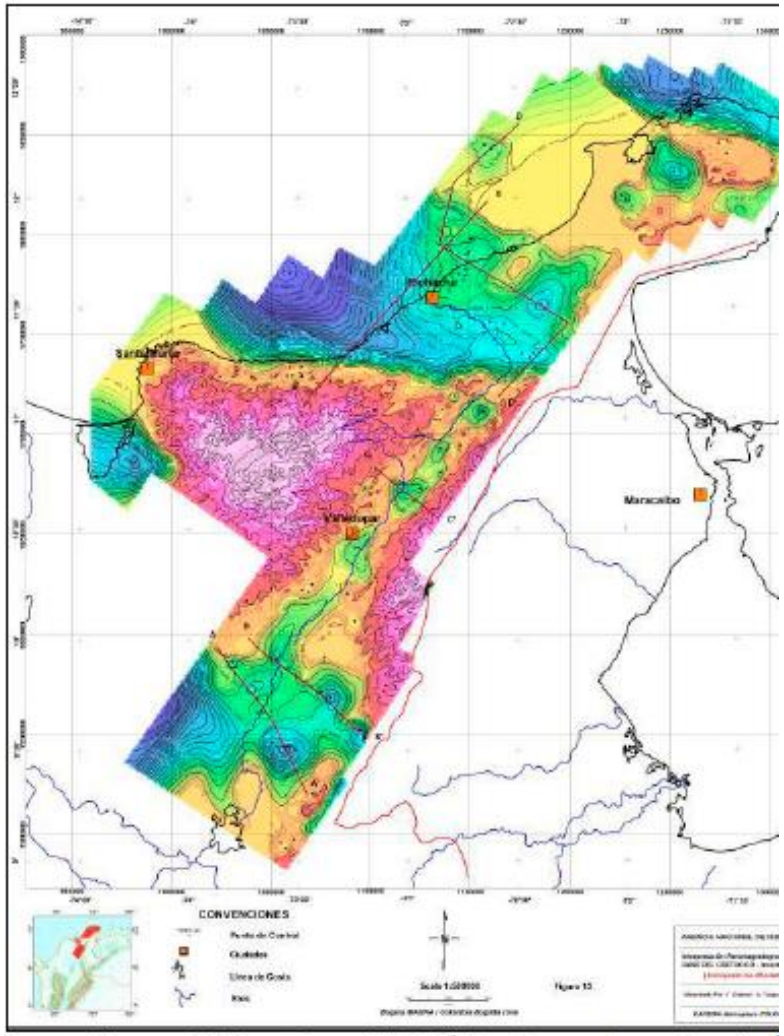


Figura 3-4 Mapa Base del Cretácico Cuenca Cesar-Ranchería

Tomado de (Graterol & Vargas, 2007).

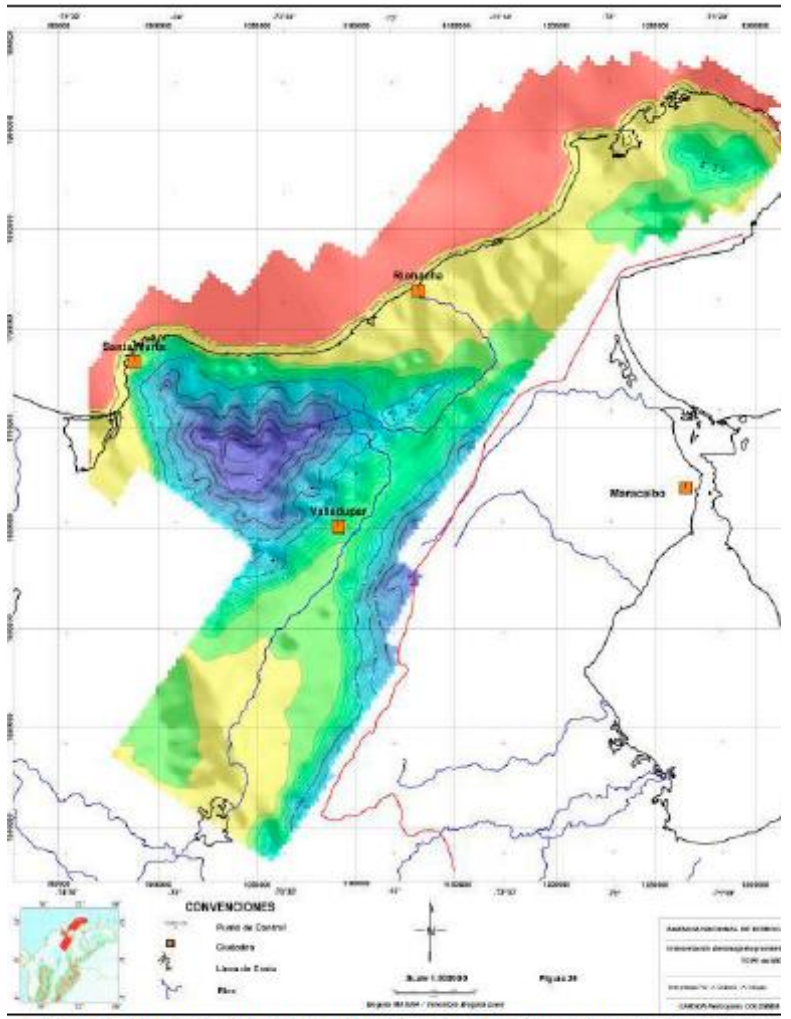


Figura 3-5 Mapa de la Discontinuidad de Mohorovicic en la cuenca C
Ranchería.

Tomado de (Graterol & Vargas, 2007).

MAPA IOSTATICO

MAPA DISCONTINUDA DE MOHORIVIC

65 Km SNSM

40 Km SP

33 Km C.C-R

CUENCA CESAR-RANCHERÍA

- **PRODUCCION:** La producción es de 2.104 barriles por día y la producción de gas de 7,6 millones de pies cúbicos por día.

- **EMPRESAS QUE OPERAN:** Las principales empresas que operan son:
  - **Drummond Ltd:** Con sus proyectos en explotación La Loma, mina Pribbenow, y El Descanso.
  - **Prodeco (Glencore):** Proyectos Calenturitas y Sinclinal de la Jagua (CDJ).
  - **CNR (Goldman Sachs):** El Hatillo y La Francia.
  - **Pacific Coal:** Proyecto La Divisa en Cerro Largo

Pacific Coal

DRUMMOND LTD. COLOMBIA

Goldman Sachs

GRUPO PRODECO

Evolución Geología Estructural

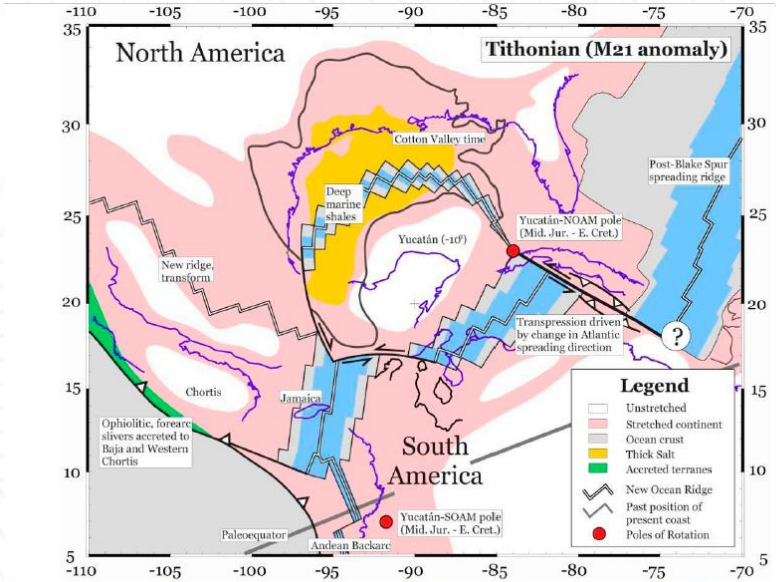


Figura 7. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Titoniano (Pindell, y otros

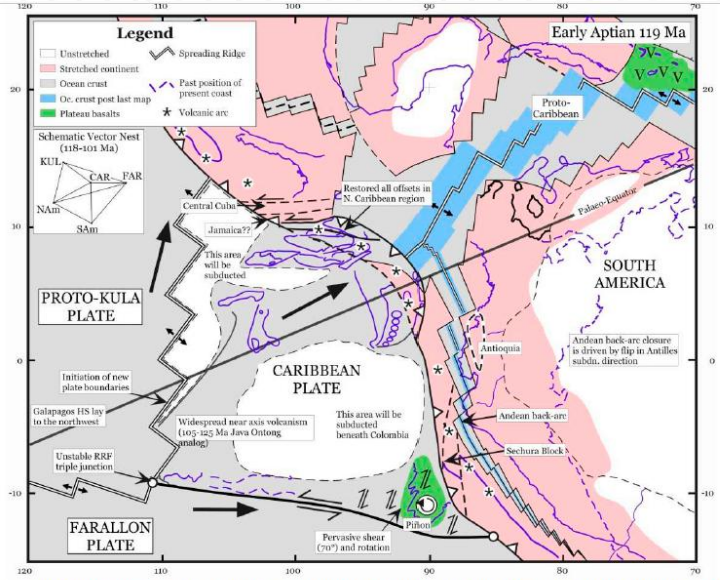


Figura 8. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Aptiano (Pindell, y otros 2001).

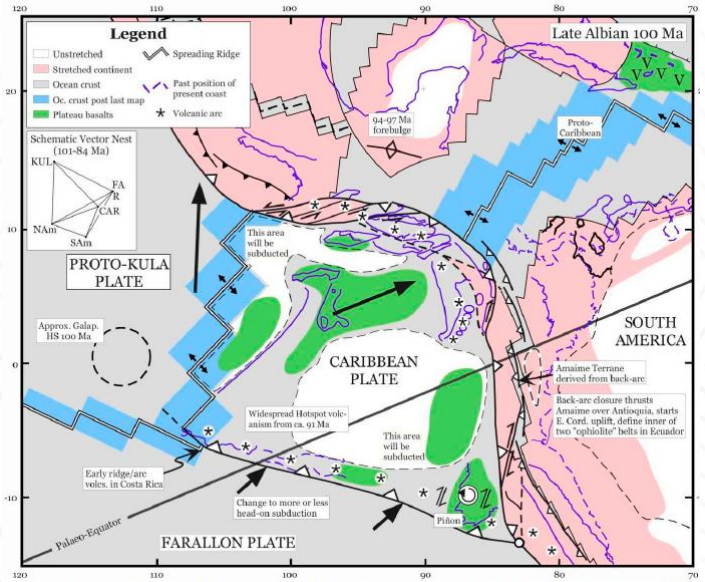


Figura 9. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Albiano (Pindell, y otros 2001).

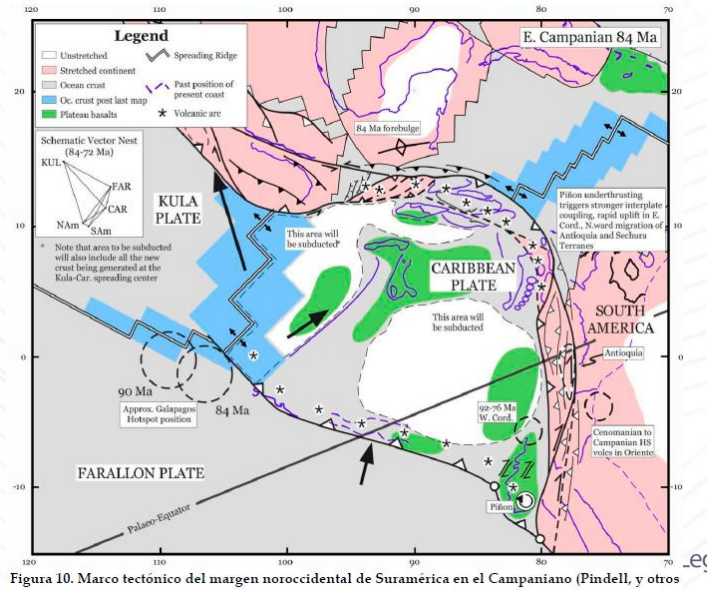


Figura 10. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Campaniano (Pindell, y otros 2001).

#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

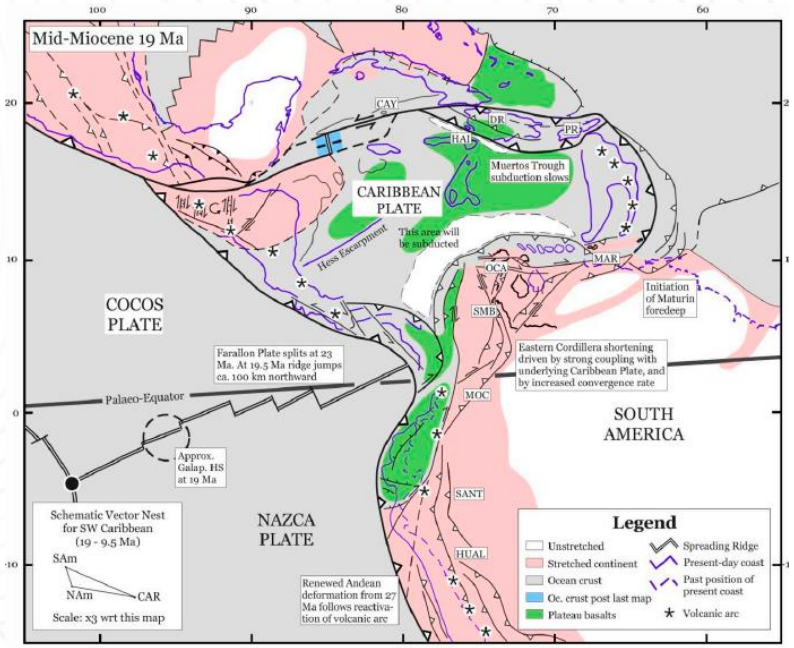


Figura 13. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Mioceno (Pindell, y otros 2001).

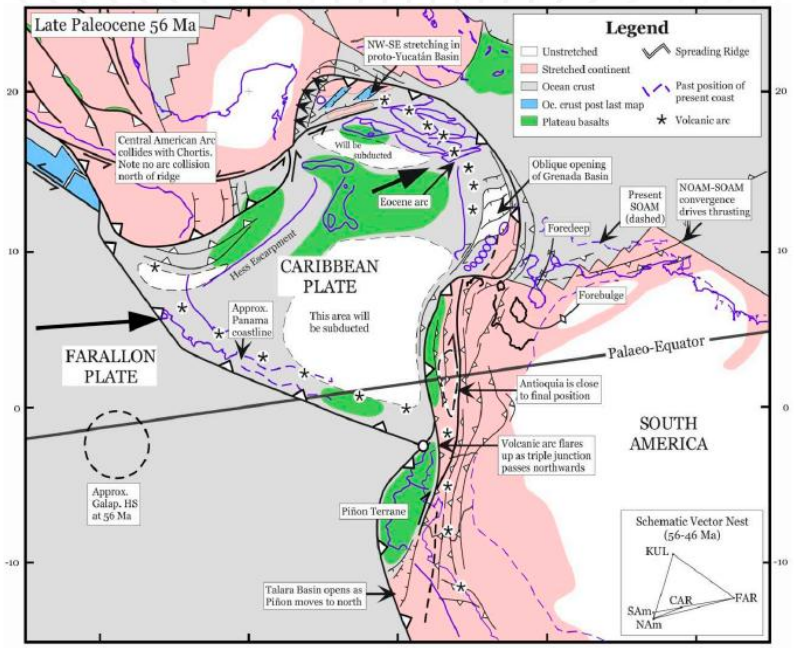


Figura 11. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Paleoceno (Pindell, y otros 2001).

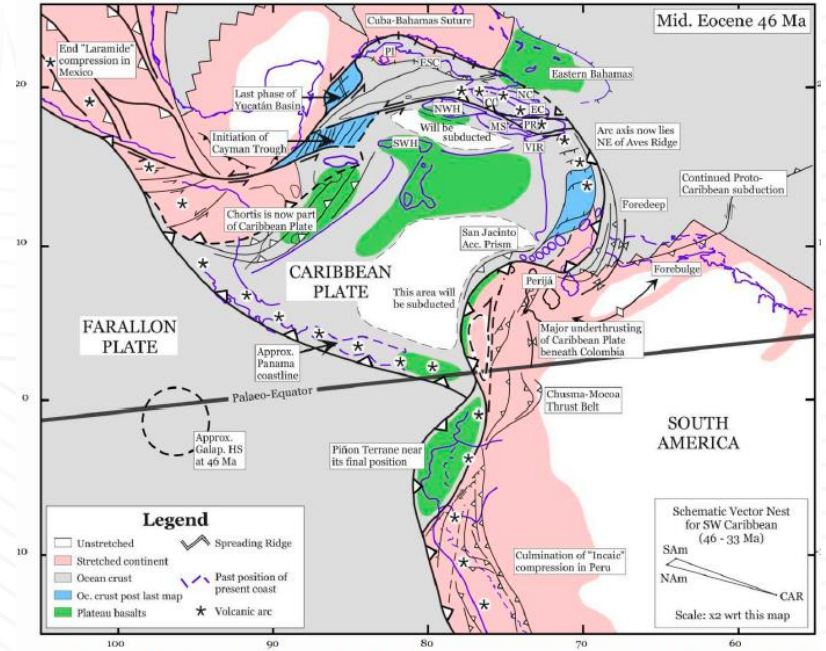


Figura 12. Marco tectónico del margen noroccidental de Suramérica en el Eoceno (Pindell, y otros 2001).

#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

Geología Estructural

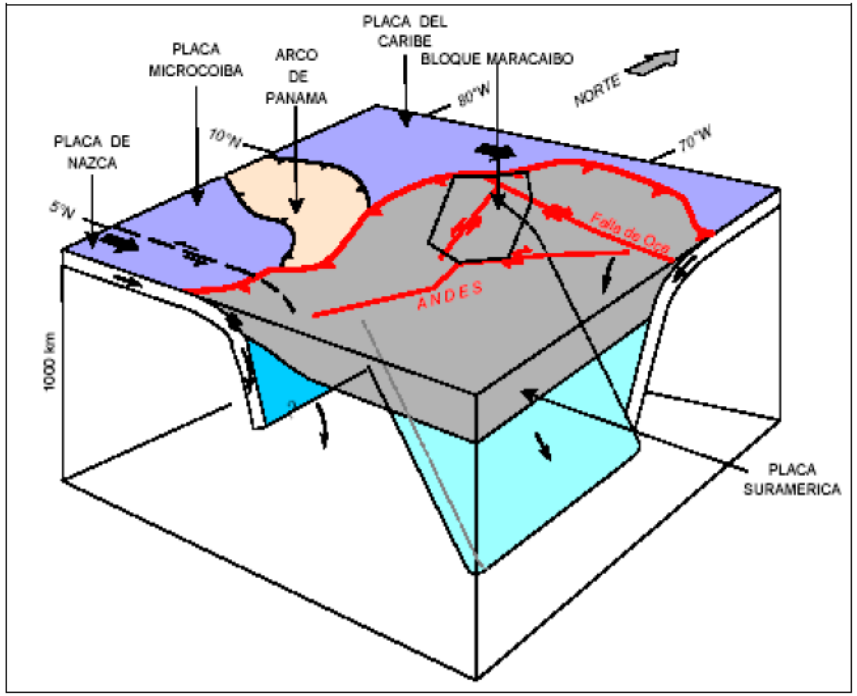
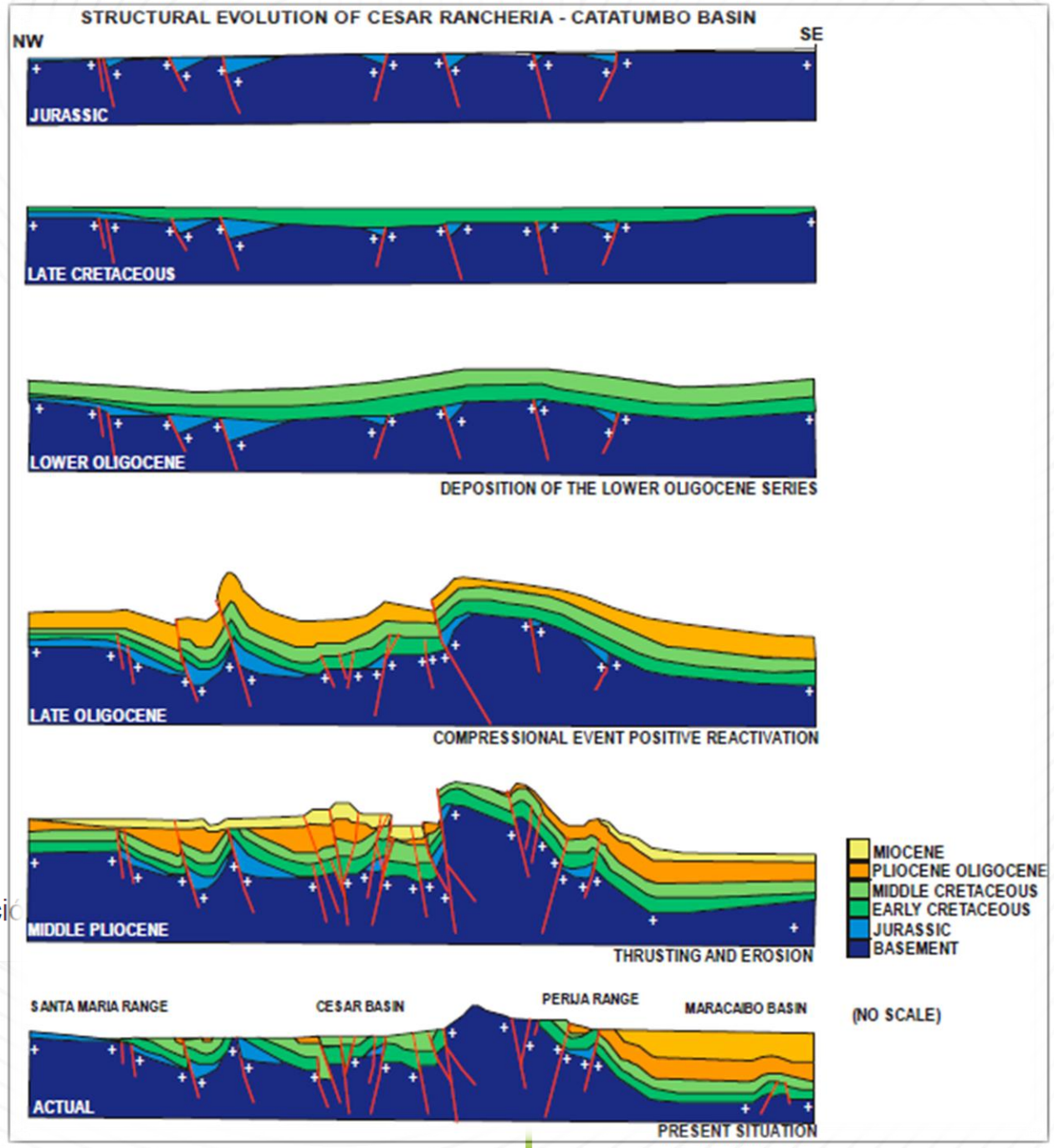


Figura 4.5 Bloque 3D, geometría tridimensional y cinemática de subducci actual. (Modificado de Taboada et, al 2000).



75 Aniversario UIS 1948 - 2023

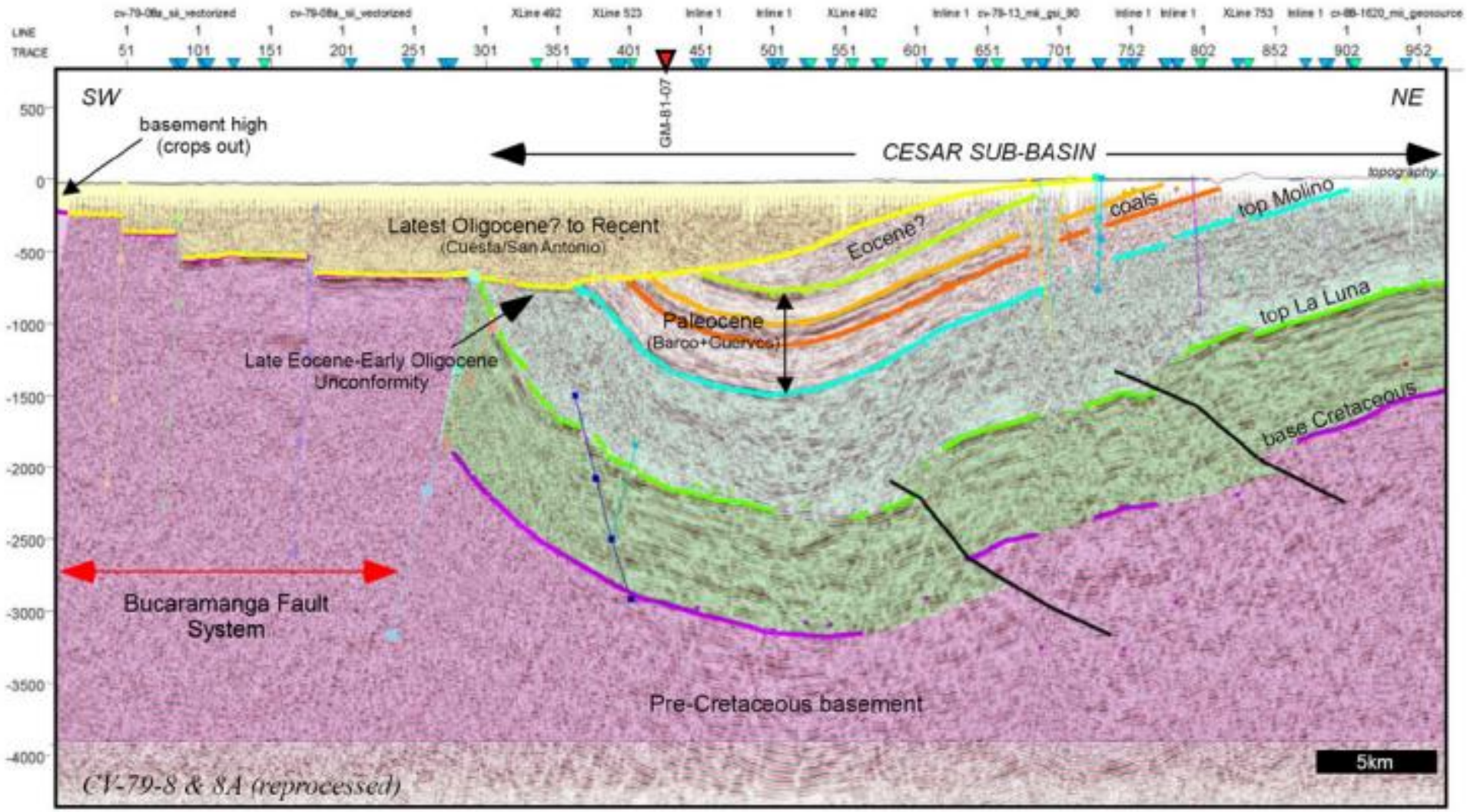
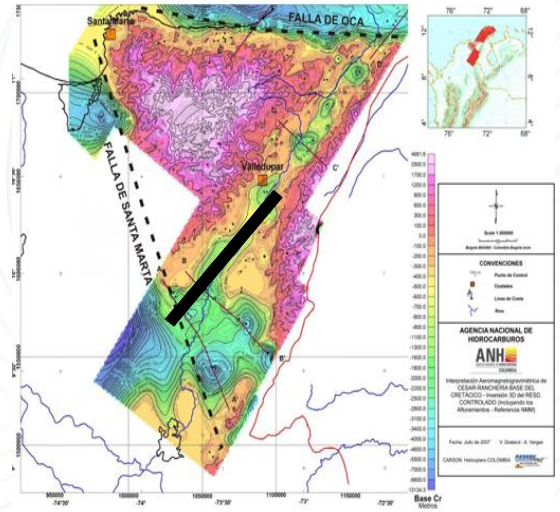
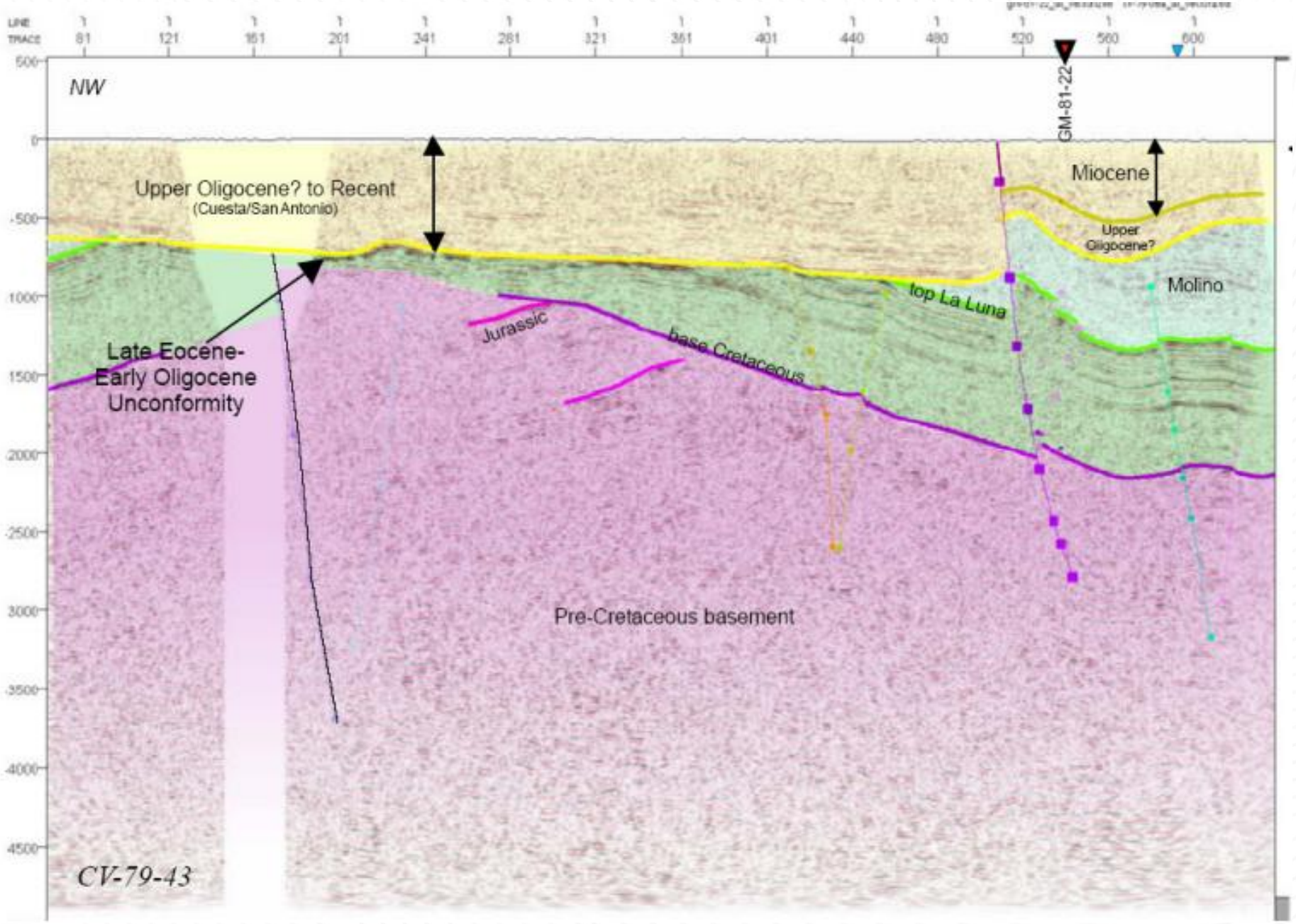


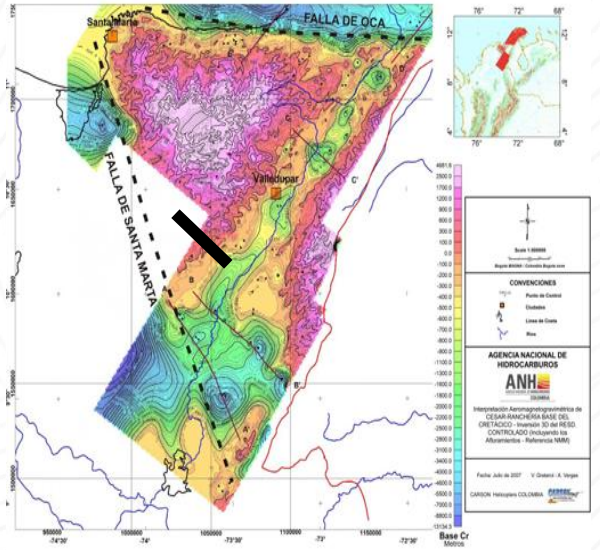
Figure 4. Strike seismic line CV-79-08 and 8A (in TWT milliseconds), showing the structure of the CS and of the "Bucaramanga Fault System" toward the SE of the study area. Intersection with line shown in Figure 7 (GM-81-07) is shown.



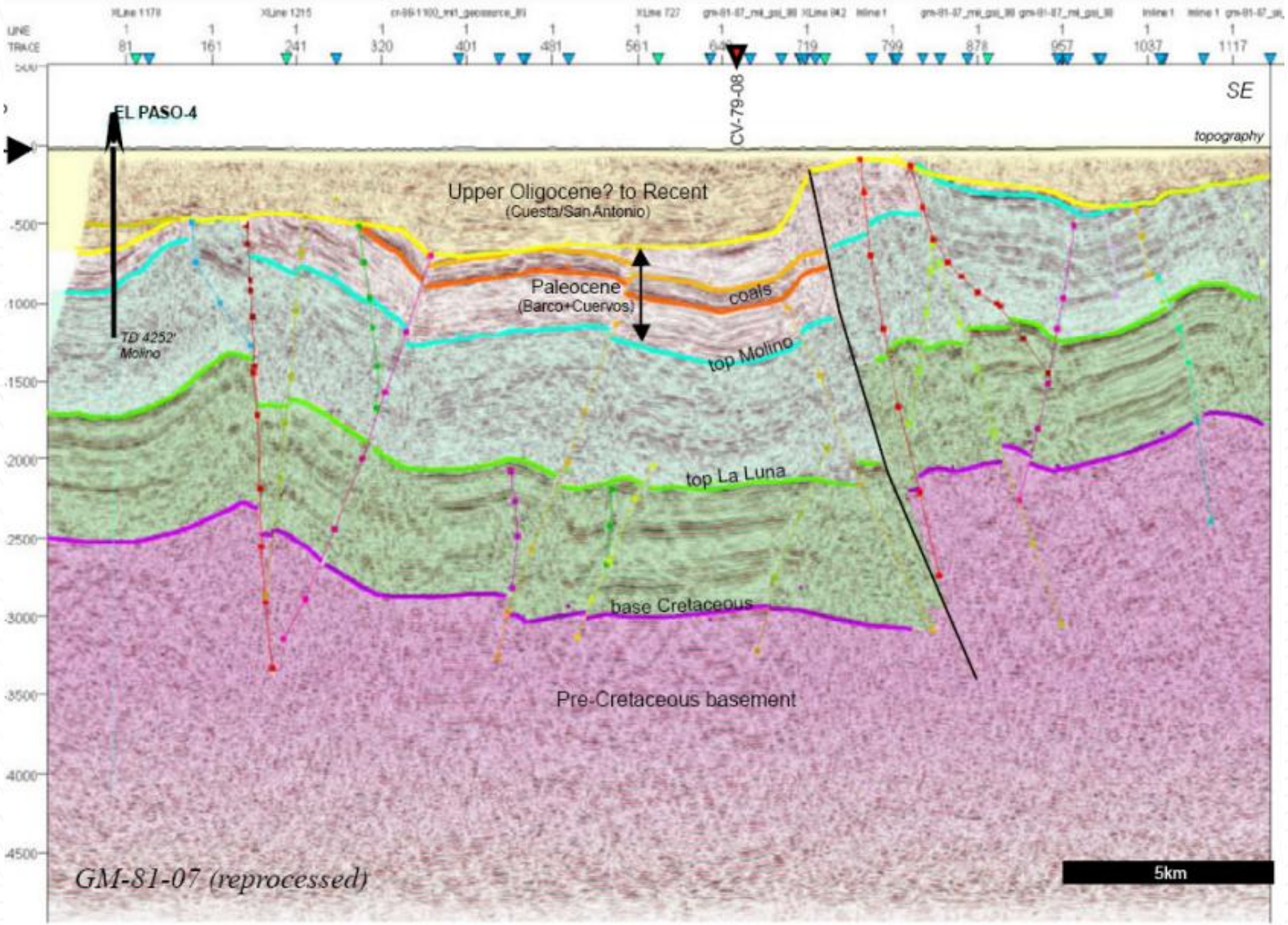
Aniversario UIS 1948 - 2023

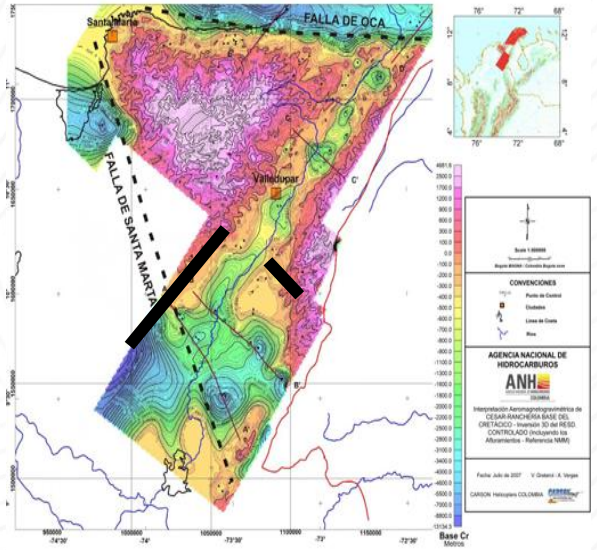
Legado académico y cultural de los santandereanos



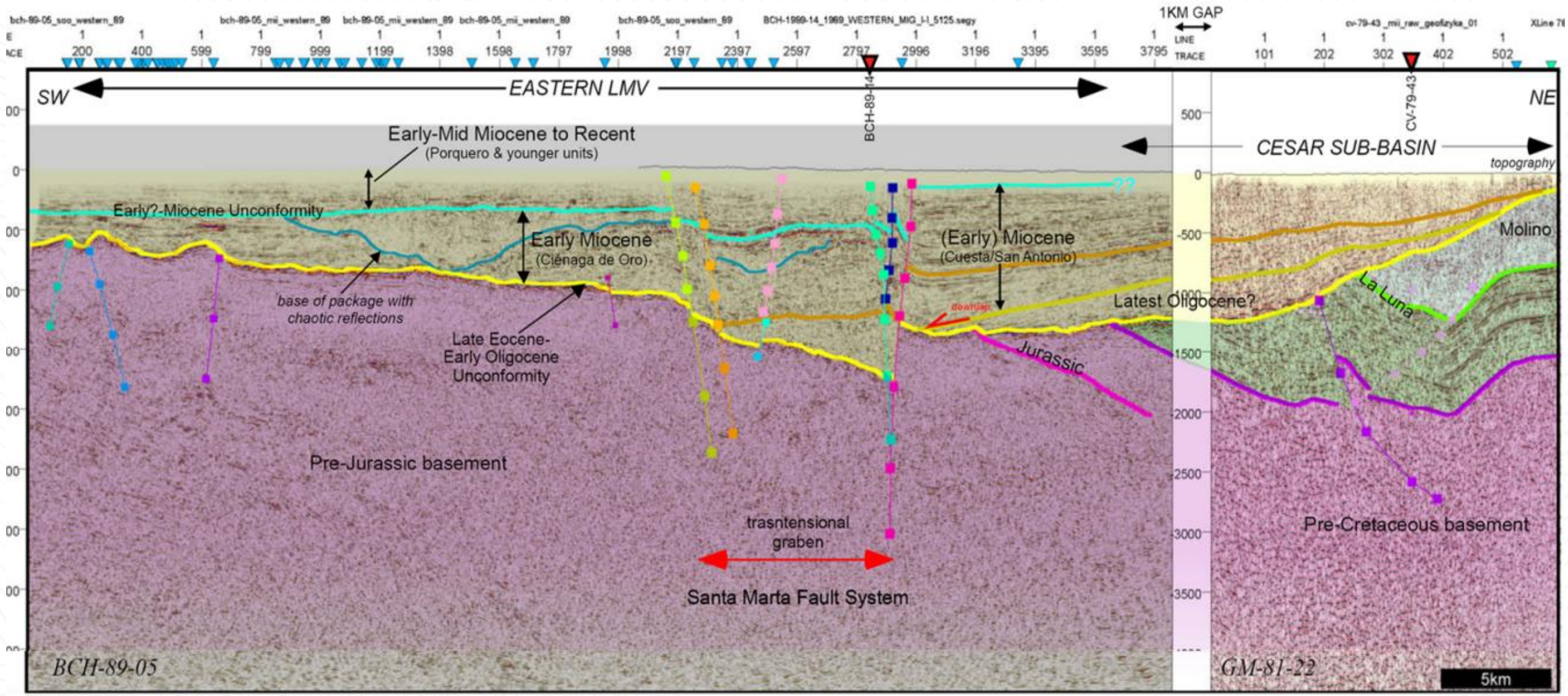


AGENCIA NACIONAL DE **HIDROCARBUROS**





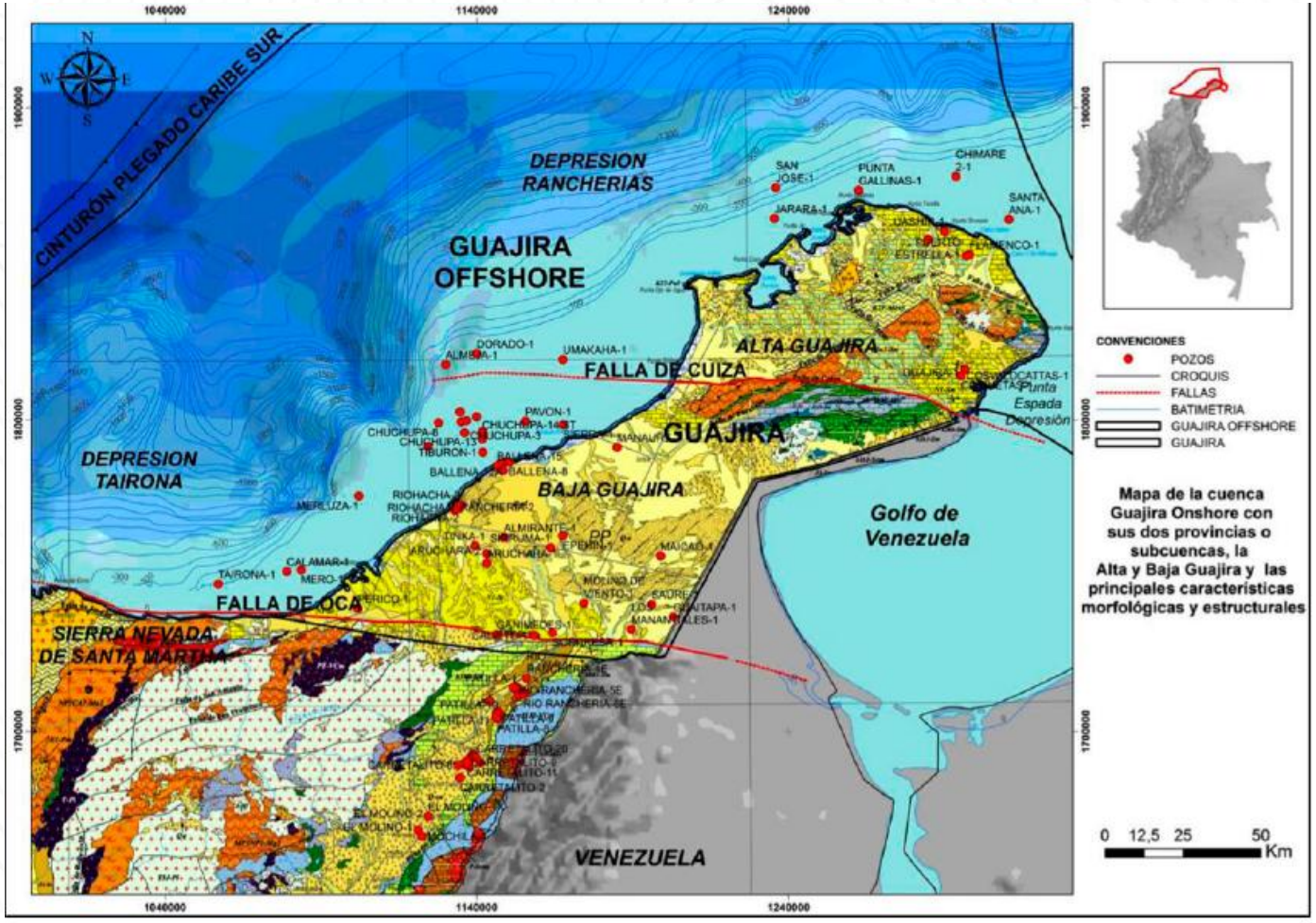
AGENCIA NACIONAL DE **HIDROCARBUROS**


1KM GAP
LINE
TRACE
SW
EASTERN LMV
NE
CESAR SUB-BASIN
BCH-89-14
CV-79-43
topography
Early-Mid Miocene to Recent
(Porquero & younger units)
Early?-Miocene Unconformity
Early Miocene
(Ciénaga de Oro)
(Early) Miocene
(Cuesta/San Antonio)
??
base of package with
chaotic reflections
Late Eocene-
Early Oligocene
Unconformity
downlap
Latest Oligocene?
Jurassic
Molino
La Luna
Pre-Jurassic basement
trasntensional
graben
Santa Marta Fault System
Pre-Cretaceous basement
BCH-89-05
GM-81-22
5km

CUENCA GUAJIRA

Esta cuenca se localiza en el extremo norte del territorio Colombiano, en la península de La Guajira y cubre parte de la zona de costa afuera sobre el mar Caribe; tiene como límites al N y NW el cinturón deformado del Caribe, al E el límite político entre Colombia y Venezuela y al S la falla de Oca

LOCALIZACION



Mapa de la cuenca Guajira Onshore con sus dos provincias o subcuencas, la Alta y Baja Guajira y las principales características morfológicas y estructurales

Fuente: (Tomada y modificado de Geotec 1998, Ramírez, 2003 e Ingeominas 2007)

#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
Legado académico y cultural de los santandereanos

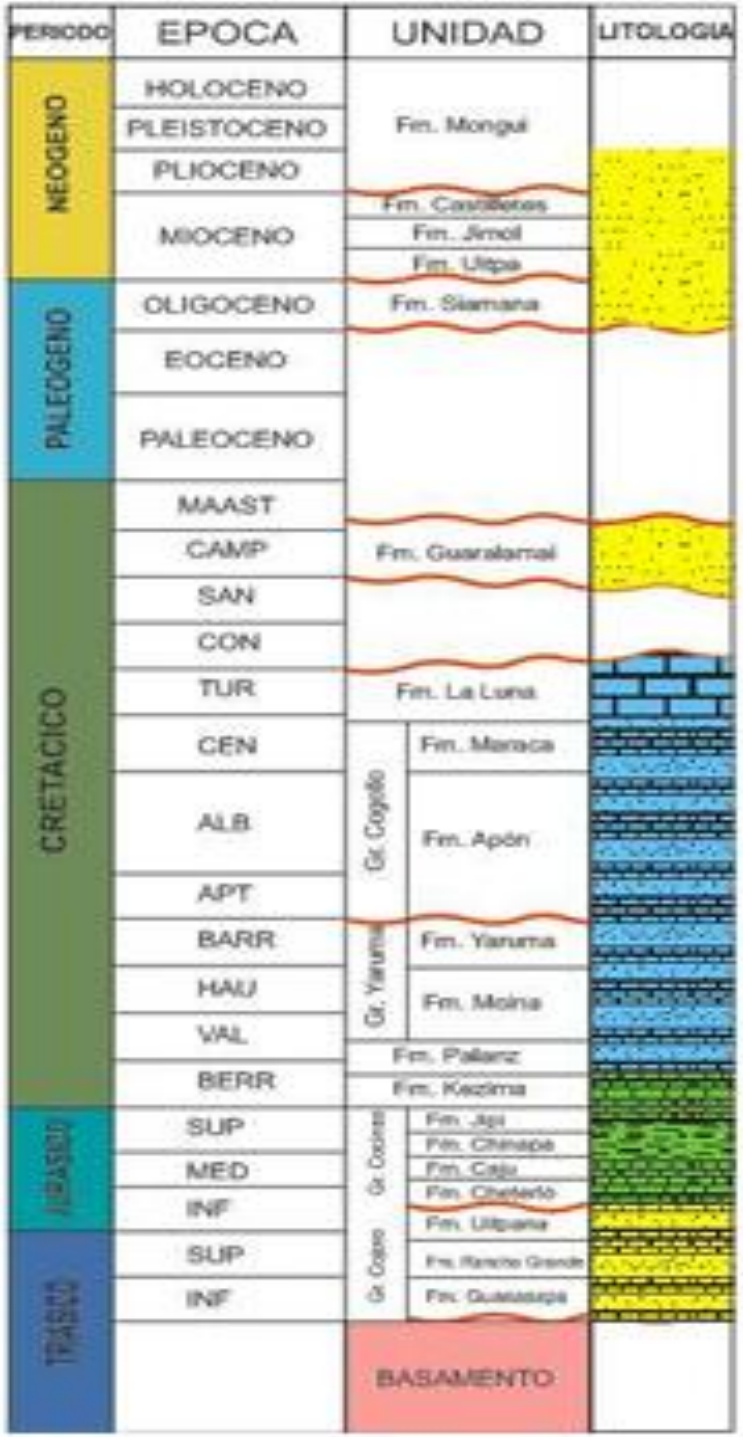
SISTEMA PETROLERO

SUB-CUENCA BAJA DE LA GUAJIRA

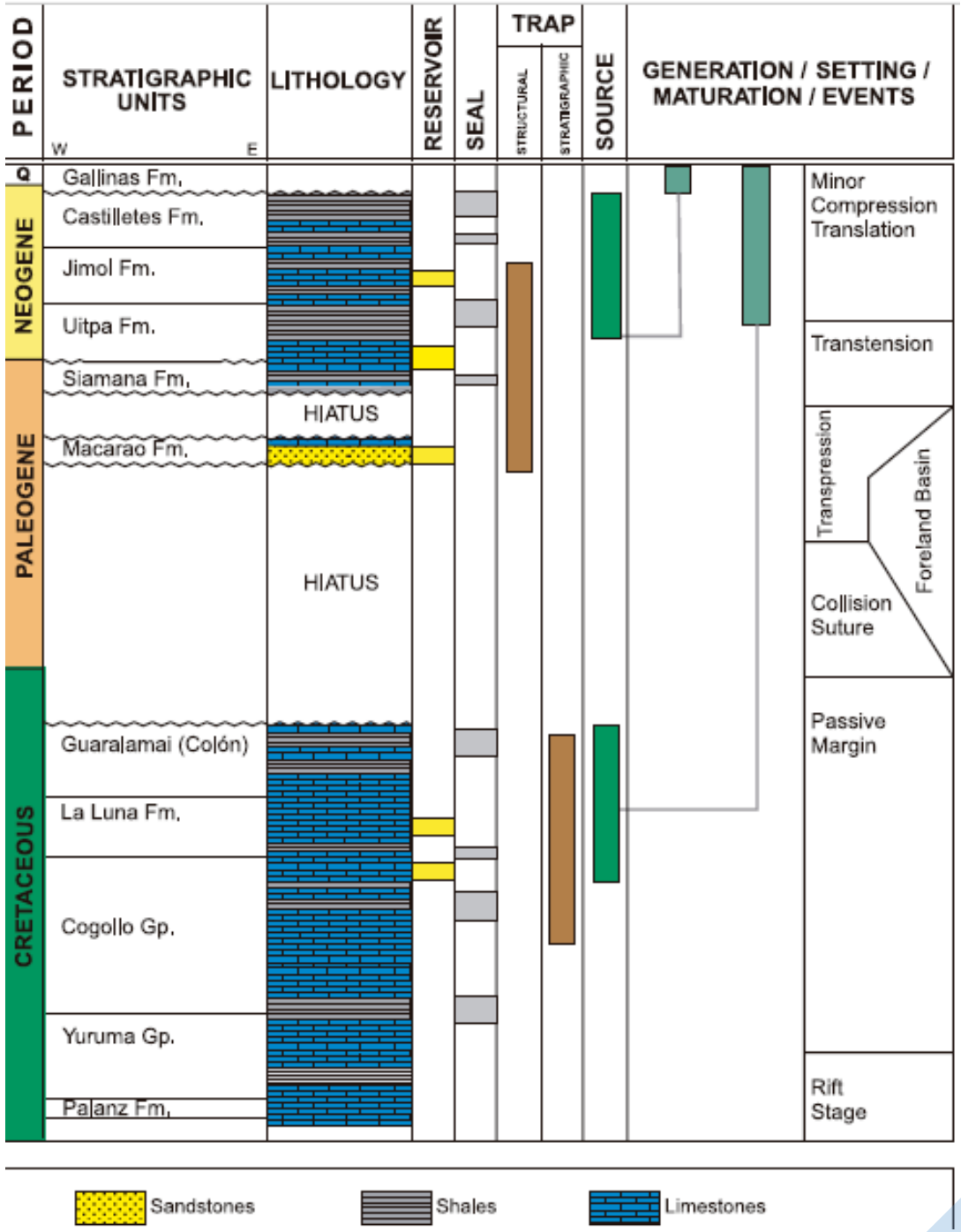
- A nivel de generacion HC en Holoceno Tmax de 452°F y Profundidad 25,000 ft , **%Ro** de <2,2%, **Querógeno** tipo III, que corresponde a Rocas Post-maduras, **%TOC** 1,5-2%, Genreador de Gas
- **Roca Generadora:** Las calizas, Limolitas Calcareas y Lodolitas de Formacion Jimol y Formacion Costilletes.
- **Roca Sello:** Lodolitas de la Formacion Jimol y Formacion Uitpa.
- **Roca Almacen:** Las Areniscas y Areniscas Calcareas de Formación Jimol y Formacion Uitpa Ø27%.

SUB-CUENCA ALTA DE LA GUAJIRA

- A nivel de generacion HC en Holoceno Tmax de 262°F y Profundidad de 8,000 ft, **%Ro** de <1,2%, **Querógeno** tipo II , que corresponde a Rocas Maduras, **%TOC** 1,5-2%, Generador de Gas y Aceite
- **Roca Generadora:** Las calizas, Limolitas Calcareas y Lodolitas de Formacion La Luna, Formacion Macarao y Formacion Siamana.
- **Roca Sello:** Las lodolitas y Lodolitas Calcareas de Formacion Siamana, Formacion Uitpa y Formacion Jimol
- **Roca Almacen:** Las Calizas y Arenias de Formación Macarao: $Ø11 - 19\%$, y Formacion Siamana: $Ø14 - 21\%$.



SUB-CUENCA BAJA DE LA GUAJIRA


PERIOD
STRATIGRAPHIC UNITS
W
E
LITHOLOGY
RESERVOIR
SEAL
TRAP
STRUCTURAL
STRATIGRAPHIC
SOURCE
GENERATION / SETTING / MATURATION / EVENTS
Q
NEOGENE
PALEOGENE
CRETACEOUS
Gallinas Fm.
Castilletes Fm.
Jimol Fm.
Uitpa Fm.
Siamana Fm.
HIATUS
Macarao Fm.
HIATUS
Guaralamai (Colón)
La Luna Fm.
Cogollo Gp.
Yuruma Gp.
Palanz Fm.
Minor Compression Translation
Transtension
Transpression
Foreland Basin
Collision Suture
Passive Margin
Rift Stage
Sandstones
Shales
Limestones

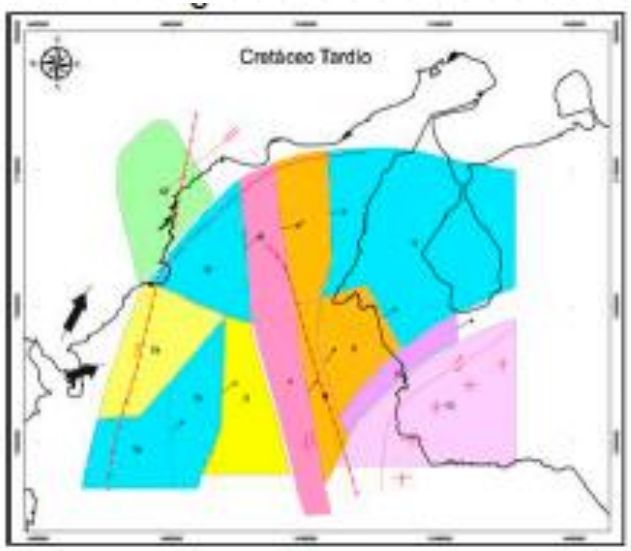
CUENCA GUAJIRA

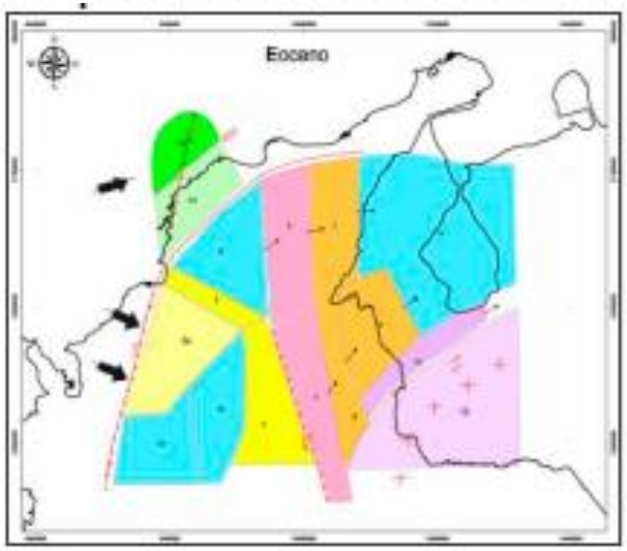
- **PRODUCCION**: La producción de petróleo es de 5.923 barriles por día y producción de gas es de 35,6 millones de pies cúbicos por día.

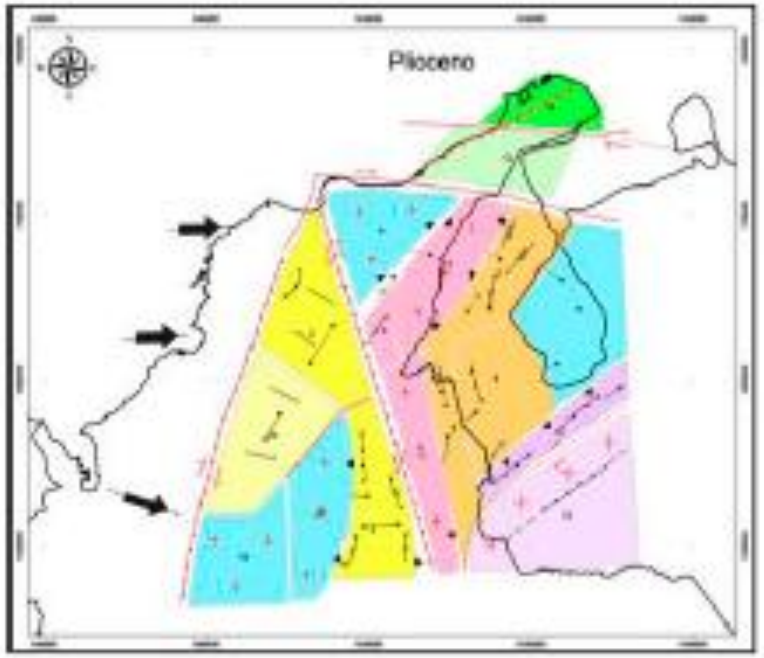
- **EMPRESAS QUE OPERAN:** Las principales empresas que operan son:
  - ✓ **Ecopetrol:** Es la principal empresa petrolera de Colombia
  - ✓ **Shell:** Esta empresa petrolera internacional también tiene operaciones en la cuenca de Guajira y en la costa norte de Colombia.
  - ✓ **ExxonMobil**
  - ✓ **Chevron**
  - ✓ **Repsol**

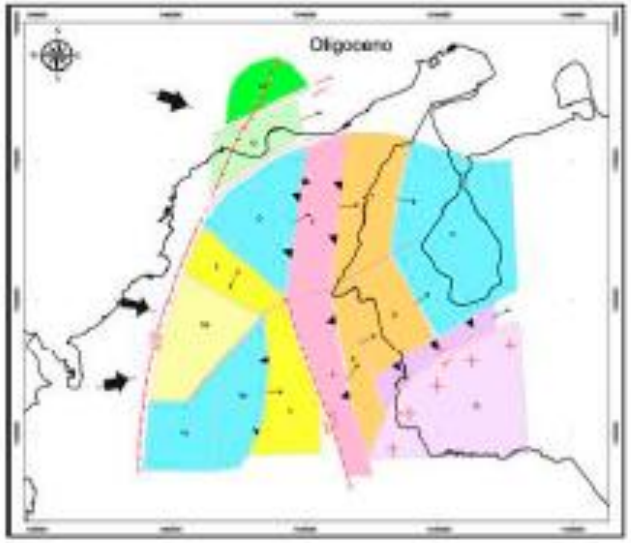
#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

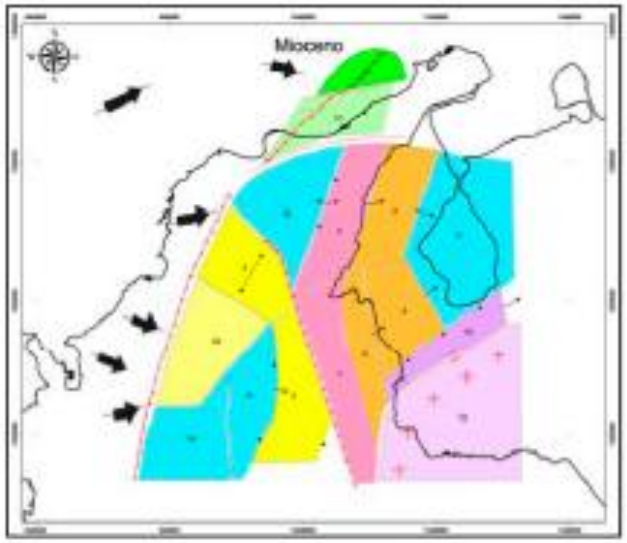
EVOLUCION DE LA GEOLOGIA ESTRUCTURAL

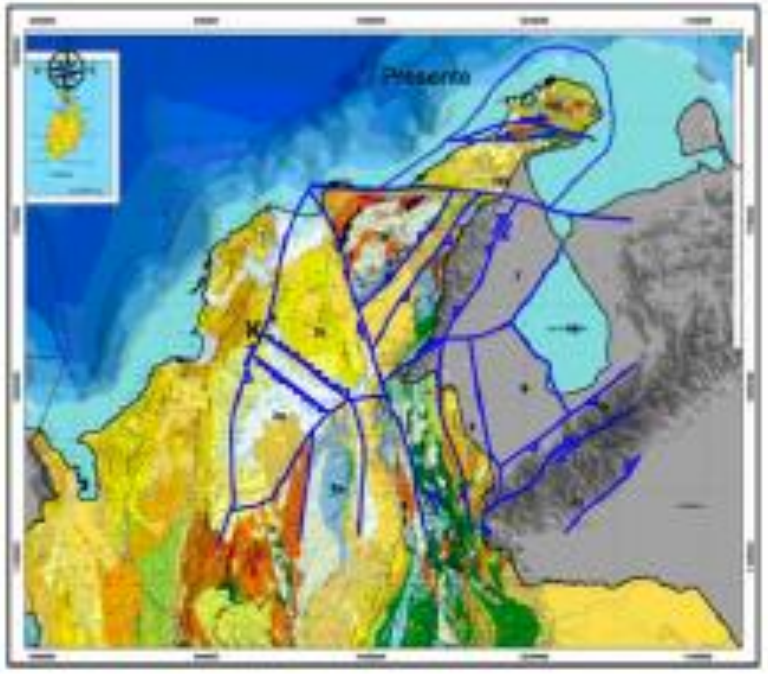






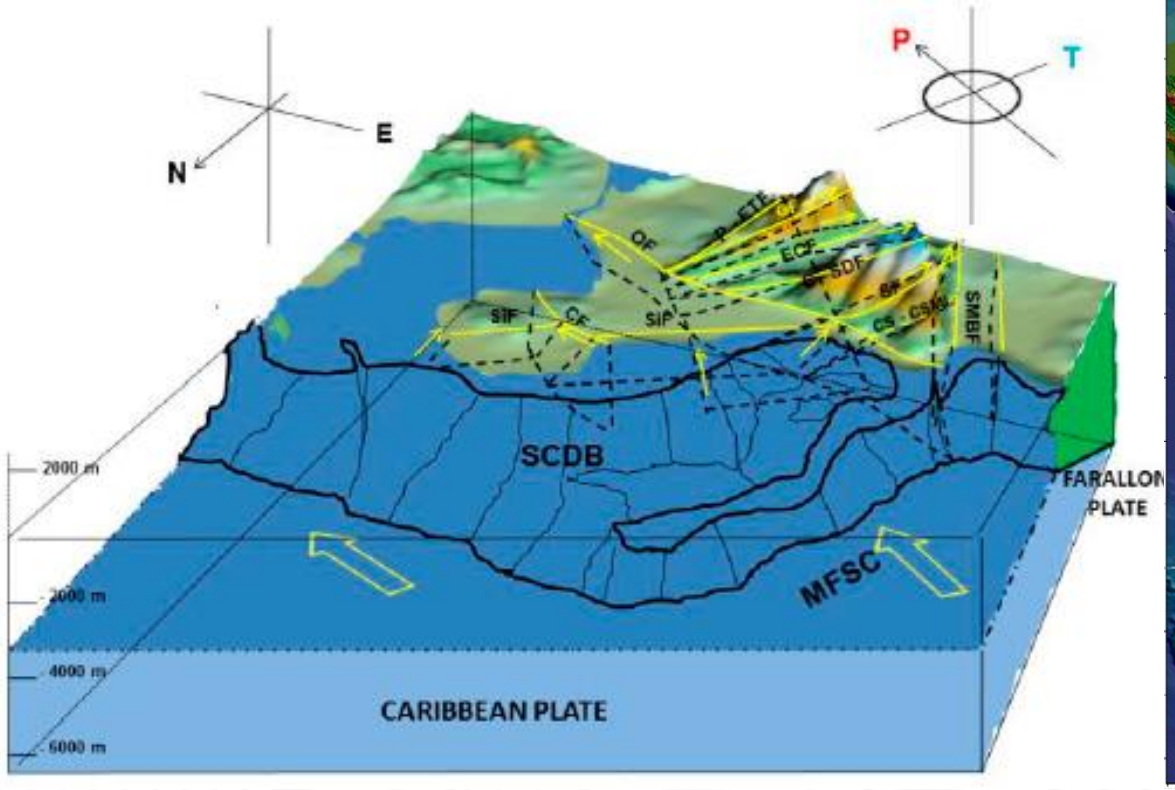


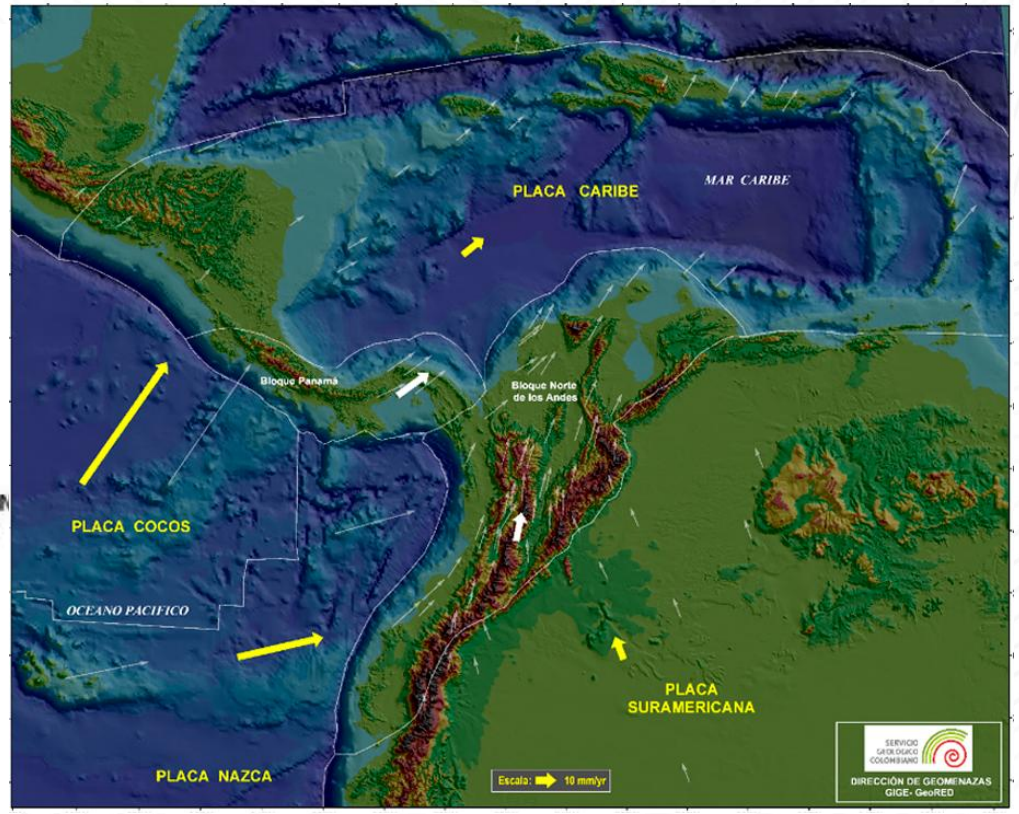




Universidad Industrial de Santander

GEOLOGIA ESTRUCTURAL: TECTONICA



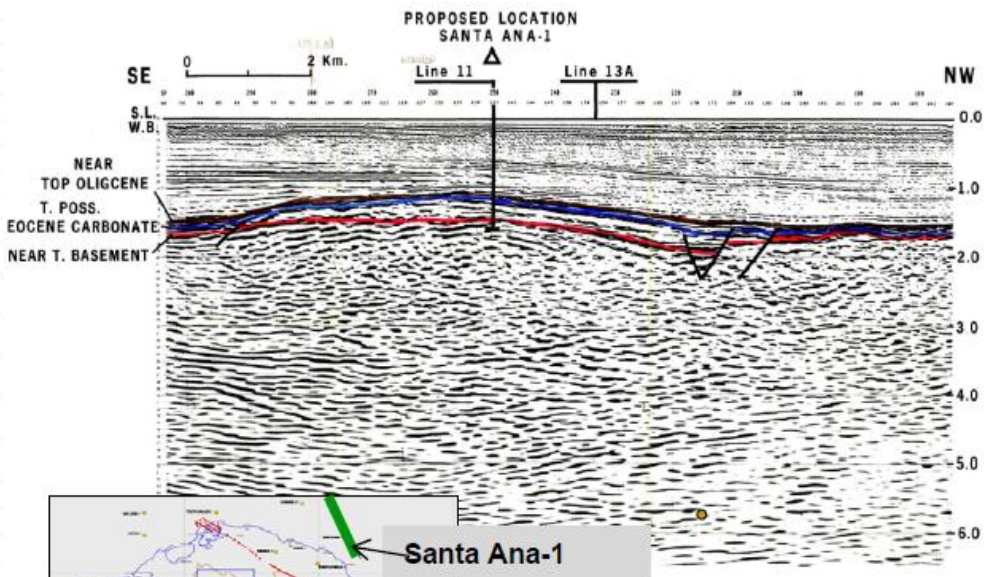


GEOLOGIA ESTRUCTURAL: FALLAS

#LaUISqueQueremos

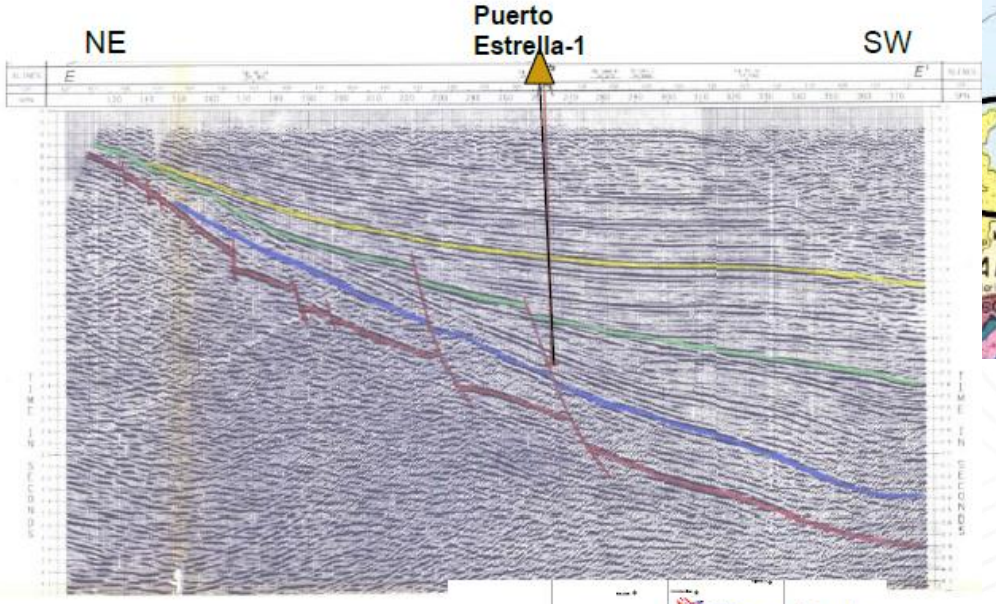
Universidad Industrial de Santander

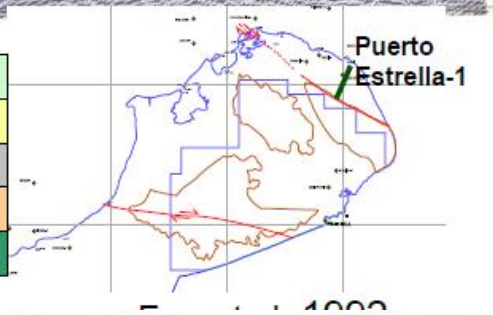
Línea MBH-79-12



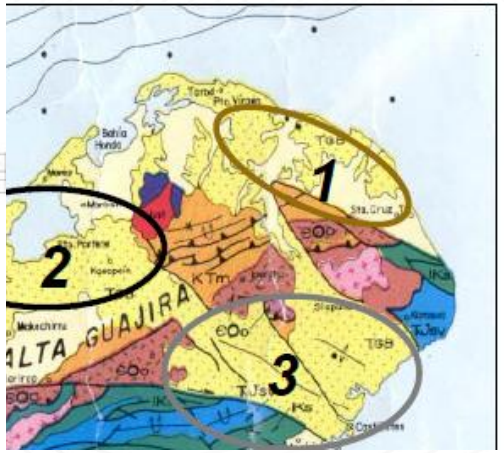
Santa Ana-1
Jimol
Uitpa
Siamana
Macarao

Línea GBH-78-17





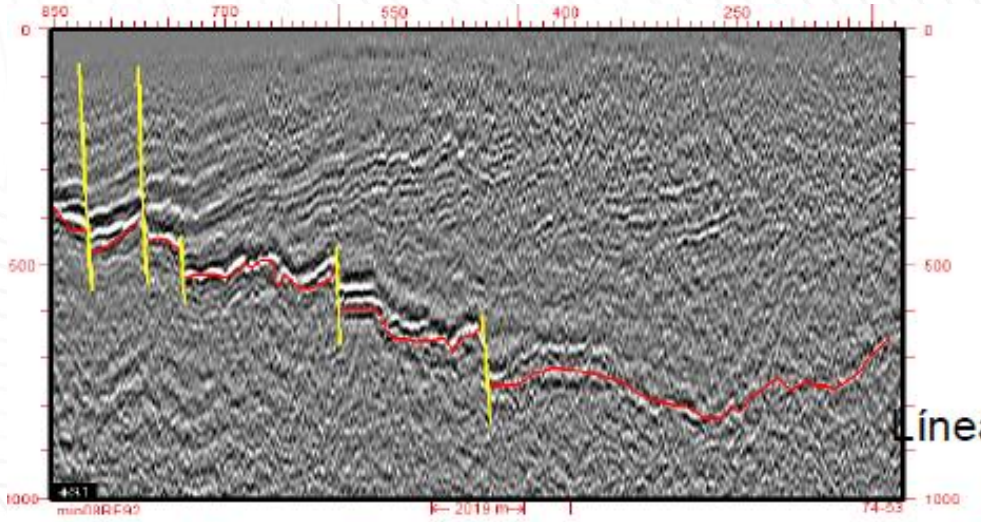
Puerto Estrella-1
Castilletes
Jimol
Siamana
Macarao
Basamento

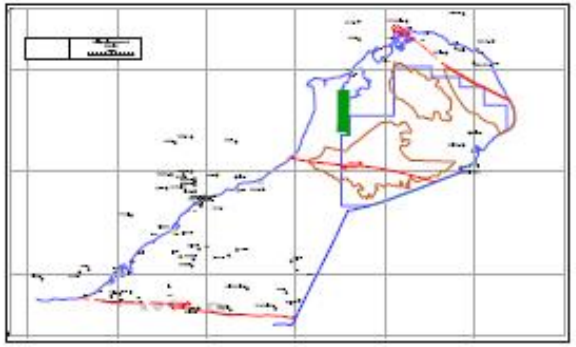


75 Aniversario UIS 1948 - 2023

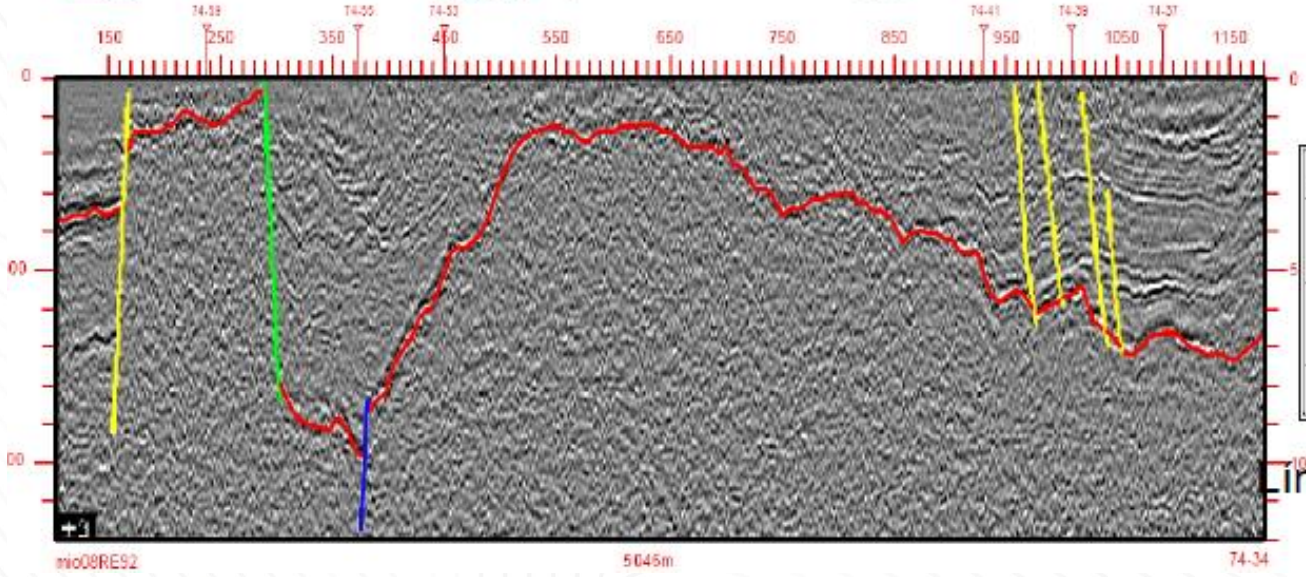
Legado **académico** y **cultural** de los **santandereanos**

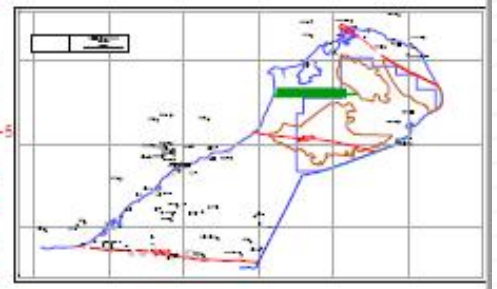
GEOLOGIA ESTRUCTURAL: FALLAS





Línea L-74-53





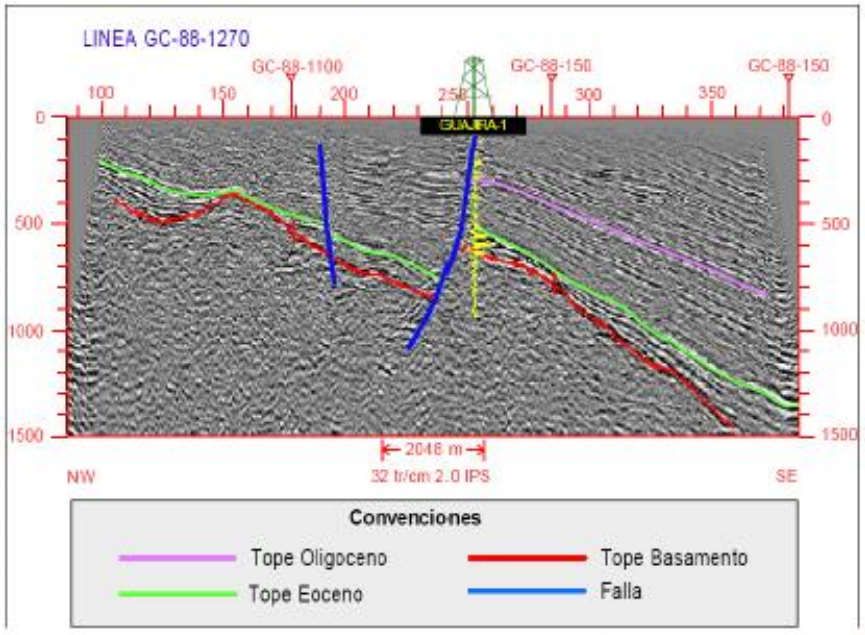
Línea L-74-34

Ecopetrol, 1998

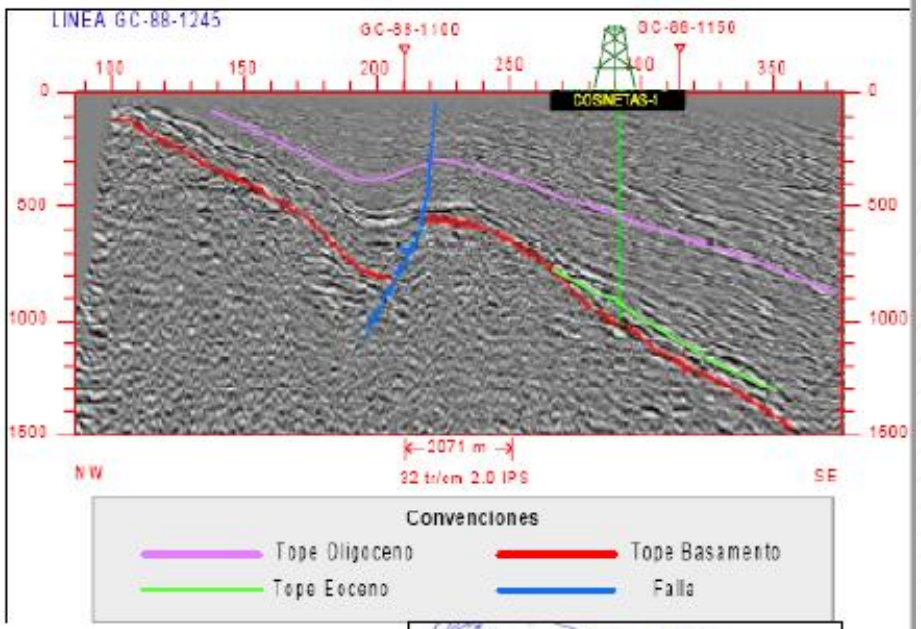
#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

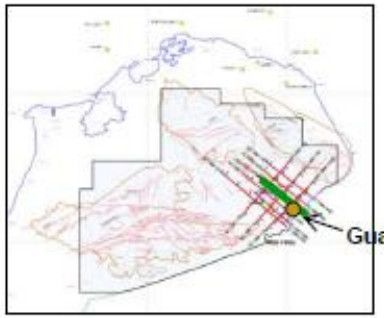
GEOLOGIA ESTRUCTURAL: FALLAS

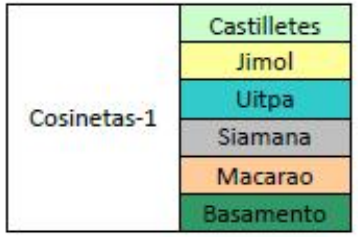
Línea GC-88-1270

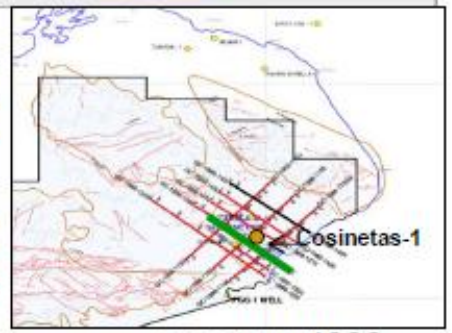


Línea GC-88-1245









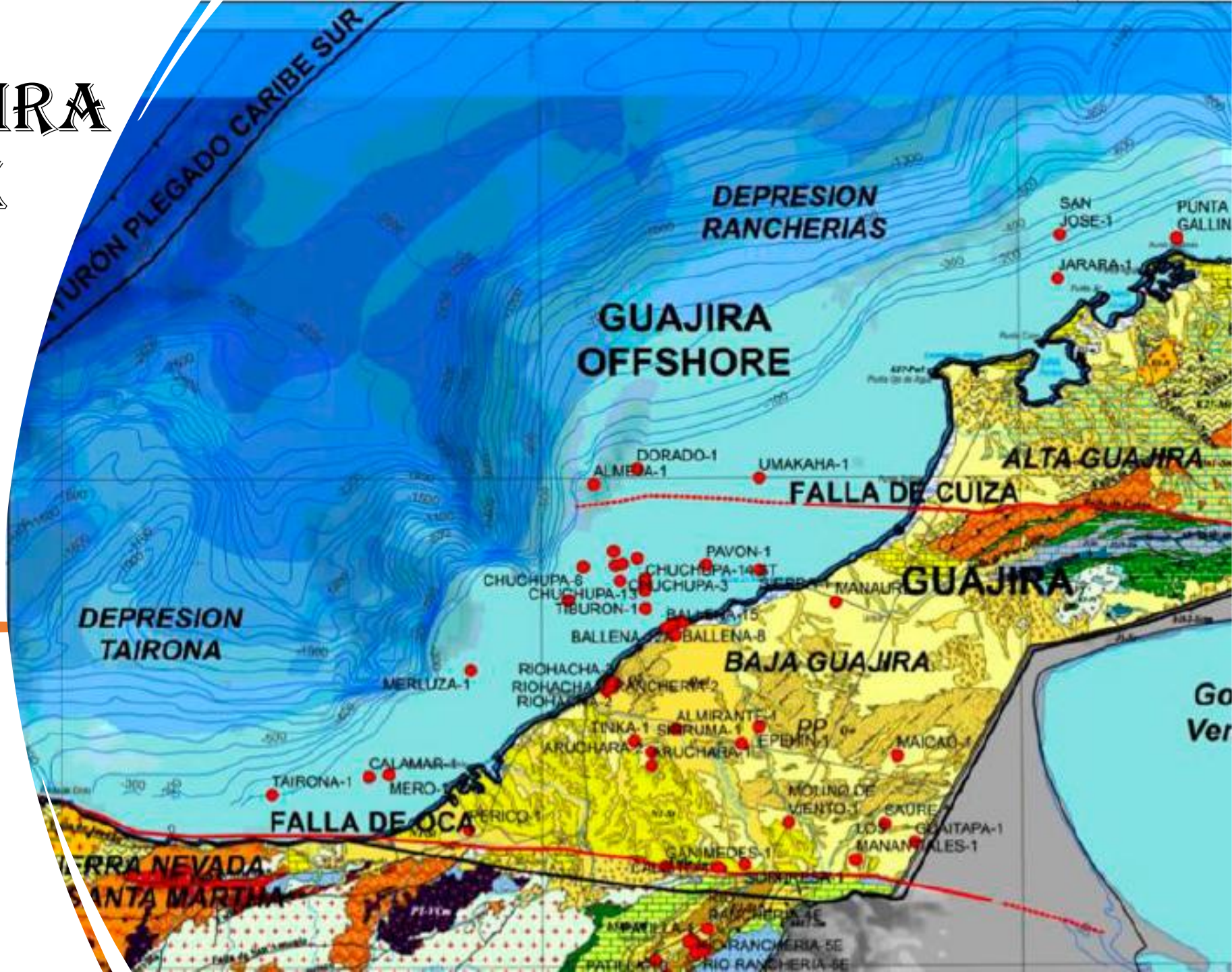
AGENCIA NACIONAL DE **HIDROCARBUROS**

Ecopetrol, 1998

CUENCA GUAJIRA OFF-SHORE

Esta cuenca limita al Norte y Noroeste al frente de la deformación del cinturón del sur del caribe, originado por la interacción entre la placa de América del sur y la placa del caribe.

Al suroeste limita con la falla de Oca y con la línea de costa continental de la guajira.
Al oriente con Venezuela.



CUENCA GUAJIRA OFF-SHORE

- **PRODUCCION**: La producción de petróleo es de 6.005 barriles por día y la producción de gas es de 25,9 millones de pies cúbicos por día.

- **EMPRESAS QUE OPERAN:** Las principales empresas que operan son:
  - ✓ **Ecopetrol:** Es la principal empresa petrolera de Colombia
  - ✓ **Shell:** Esta empresa petrolera internacional también tiene operaciones en la cuenca de Guajira y en la costa norte de Colombia.
  - ✓ **ExxonMobil**
  - ✓ **Chevron**
  - ✓ **Repsol**

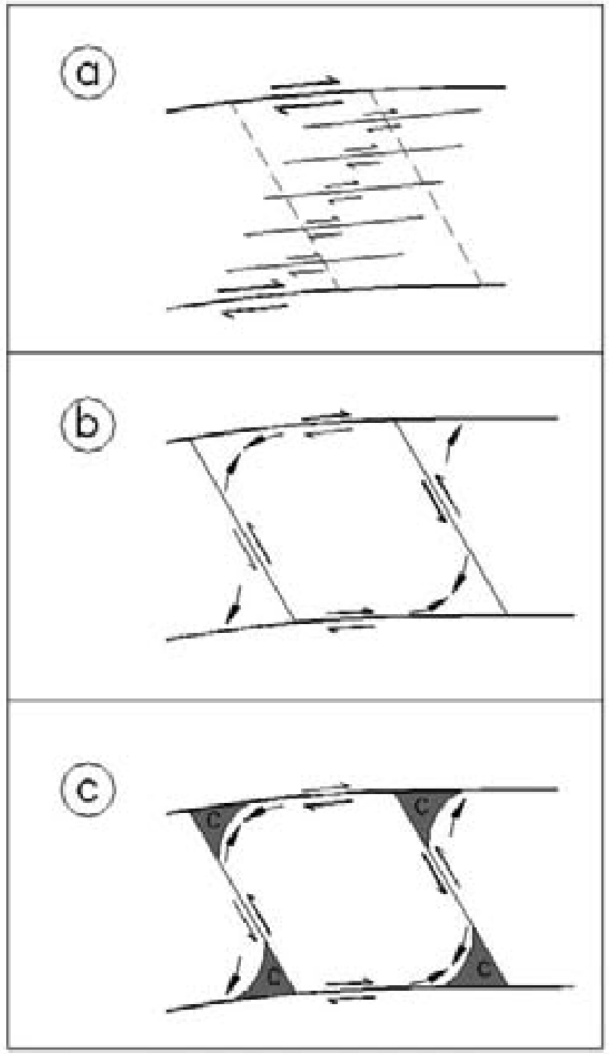
#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
GRUPO ecopetrol
REPSOL
ExxonMobil
Chevron
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El NW de Suramérica ha experimentado eventos tectónicos complejos desde el Cretácico tardío, lo que ha generado una variedad de estilos estructurales (cinturones cabalgados y bloques rotados)

- Dos estilos predominantes: un sistema transpresivo de cuñas sedimentarias acrecionadas oblicuamente al margen norte de la Placa Sudamericana y un estilo estructural dominado por fallas rumbo dextrales

- La placa del Caribe se está moviendo hacia el E en relación con las Américas, lo que es acomodado por fallas de rumbo lateral derecho a lo largo de su límite con la placa de América del Sur. Las principales fallas de rumbo que contribuyen a la compleja zona de deformación incluyen la falla Cuisa, la falla Oca-Ancón y la falla Santa Marta-Bucaramanga.



#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

CAMPOS OFF-SHORE

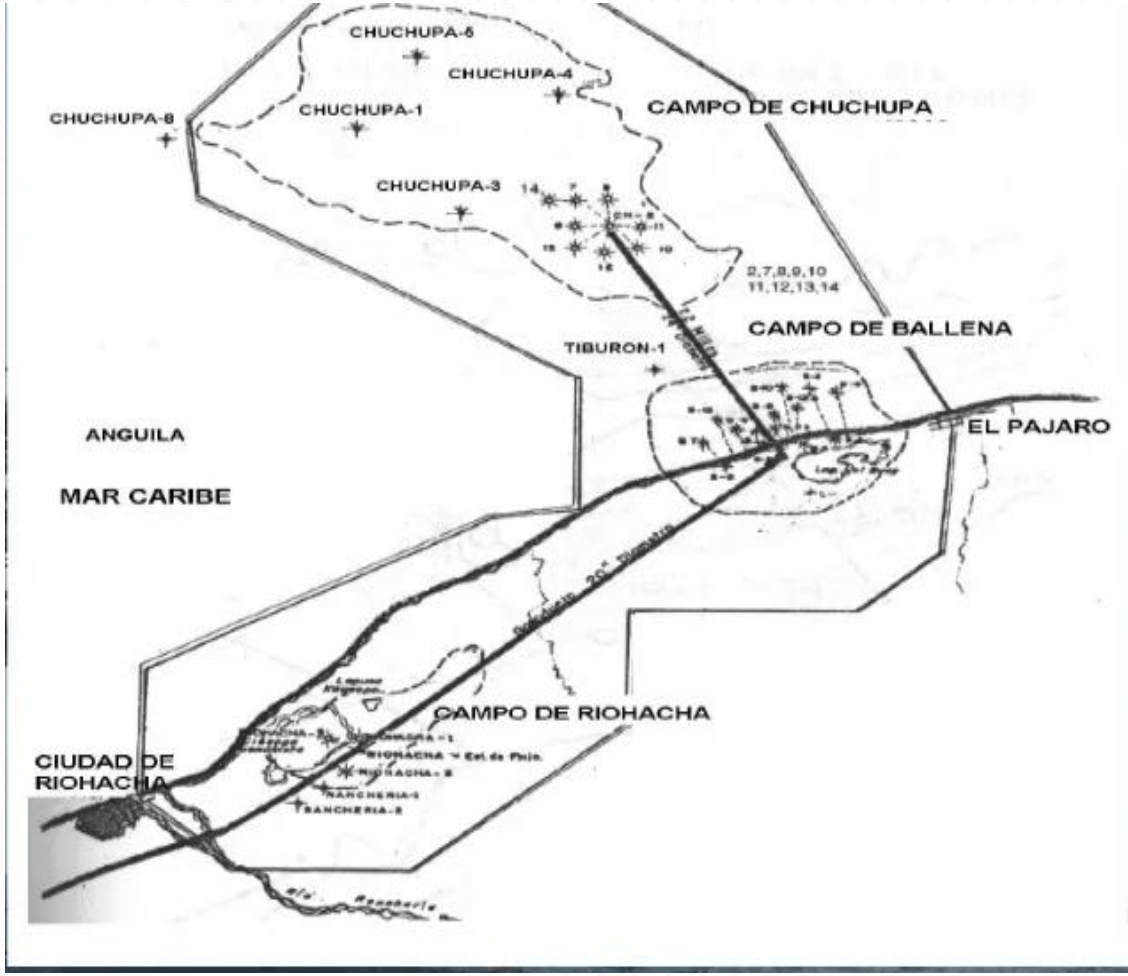
La Guajira cuenta con zonas de explotación de petróleo y gas en el mar, los campos offshore de La Guajira son:

1. **Campo Chuchupa: U**bicado a unos 35 kilómetros al norte de la costa de La Guajira

2. **Campo Ballena**: Ubicado a unos 80 kilómetros de la costa de La Guajira, de los campos de gas más importantes del país.

3. **Campo Chiricoca**: Ubicado a unos 90 kilómetros de la costa de La Guajira, es un campo de petróleo y gas operado por la empresa española Repsol.

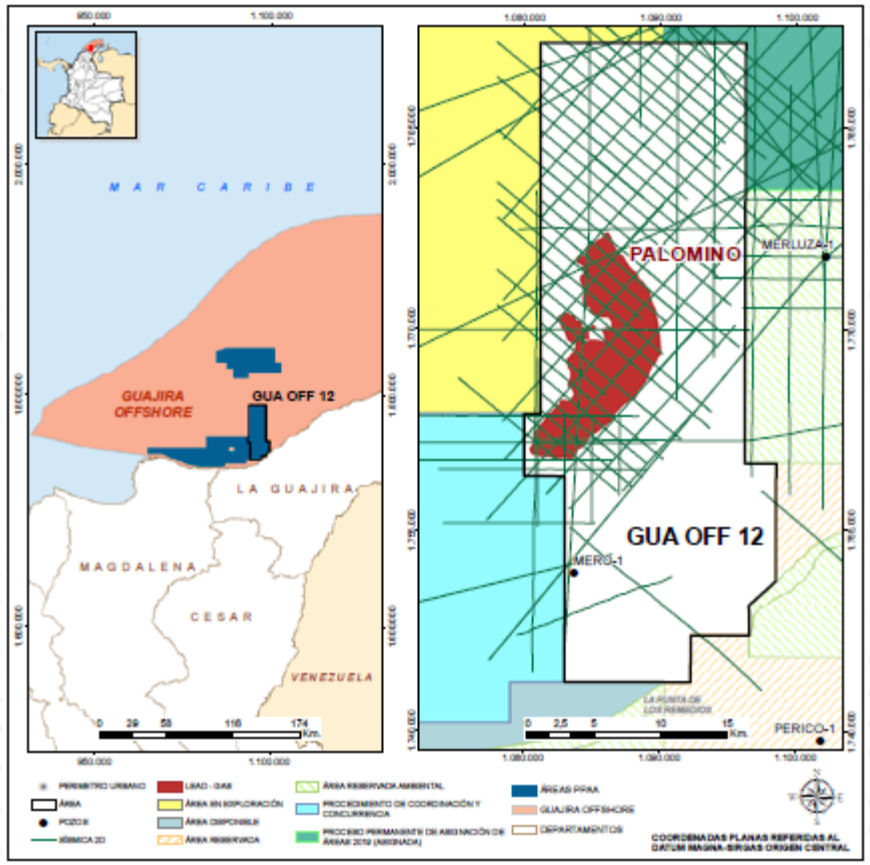
4. **Campo Riohacha**: ubicado a unos 60 kilómetros de la costa de La Guajira, es un campo de gas natural operado por la empresa colombiana Ecopetrol.

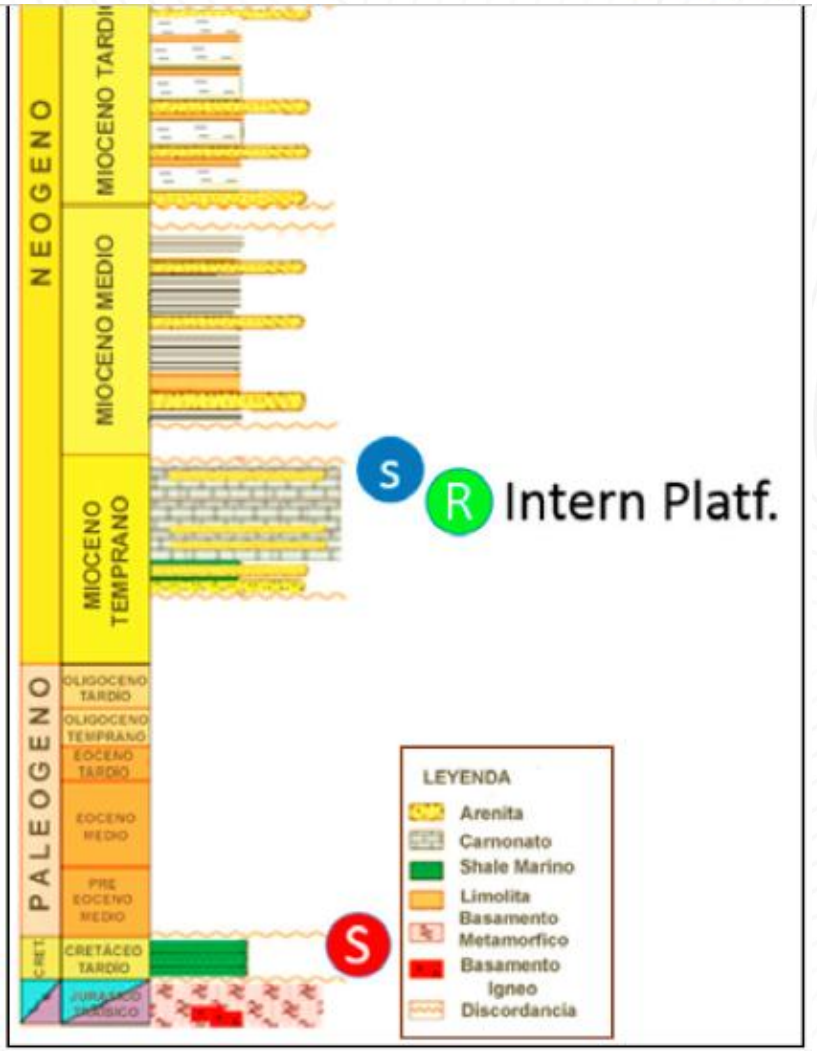


#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

ZONA GUA-OFF 12

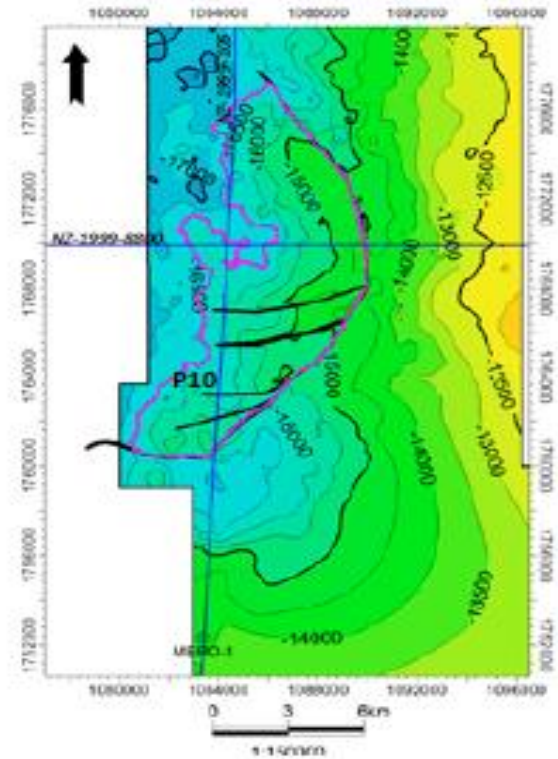
LEAD: Palomino **OBJETIVO:** Mioceno Inferior **ÁREA P10:** 13569 Acres **PROF. AL TOPE DEL RESERVORIO (ft):** 14350 **PROFUNDIDAD FINAL (ft):** 14050	**TRAMPA:** Anticlinorio contra fallas antitéticas **SELLO LATERAL:** Yuxtaposición arcillas del Mioceno Inferior y Mioceno Medio **SELLO VERTICAL:** Arcillas intra Mioceno Inferior y del Mioceno Medio **ROCA MADRE:** Cretácico ? **RIESGOS PRINCIPALES:** Reservorio



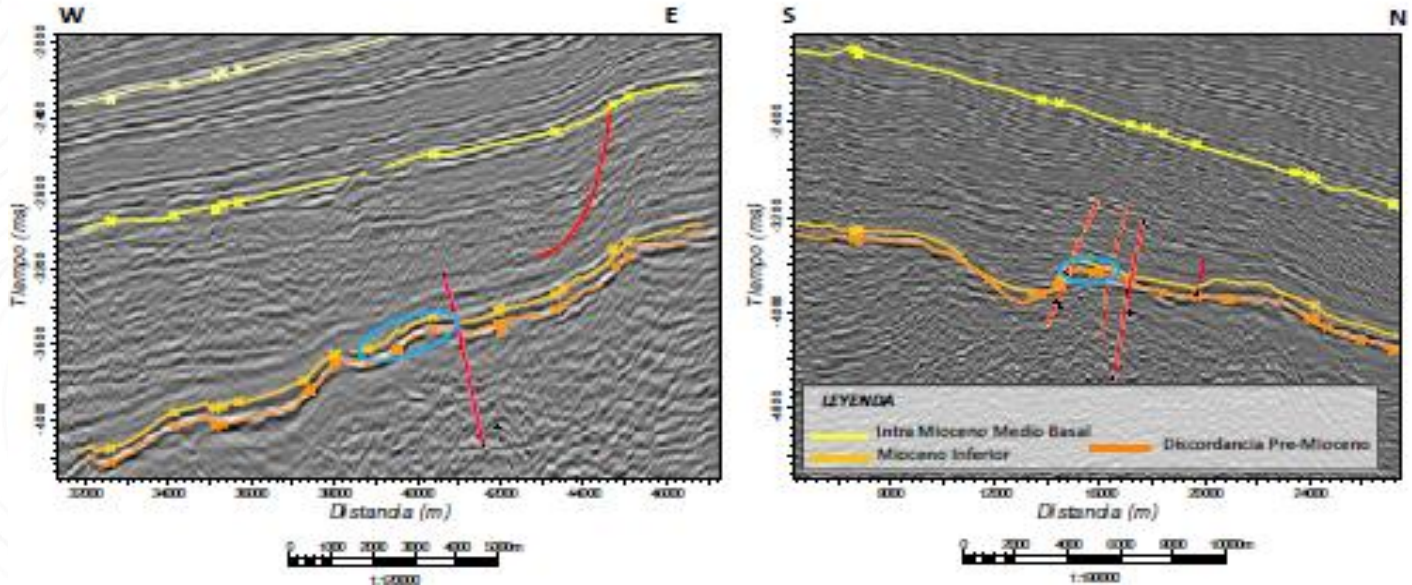


Fuente: Columna Estratigráfica Regional. Modificada de Colombian Sedimentary Basin. ANH, 2007

#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos



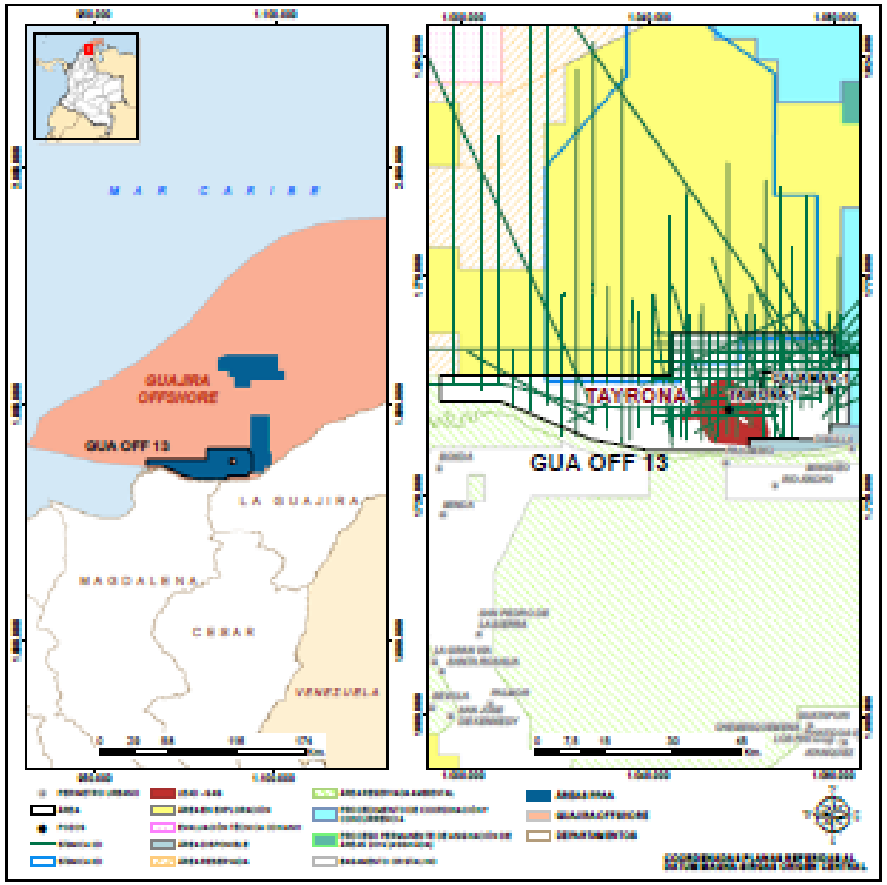
Mapa estructural TVD subsea al tope de la unidad Mioceno Inferior

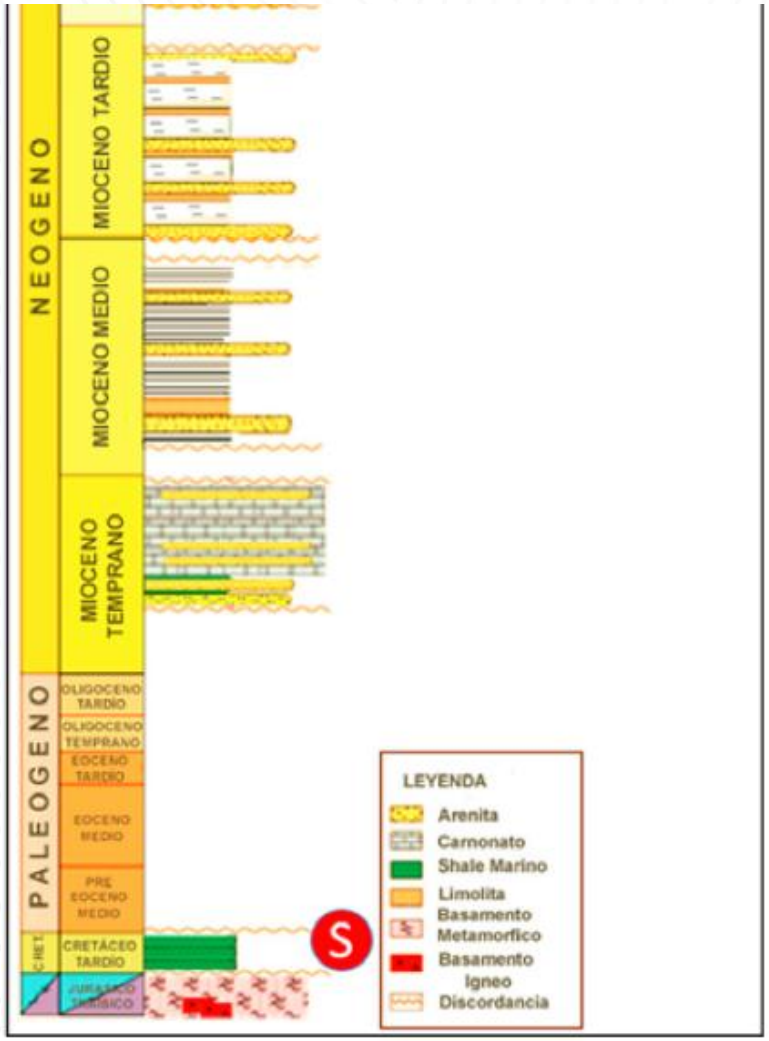


#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos

ZONA GUA-OFF 13

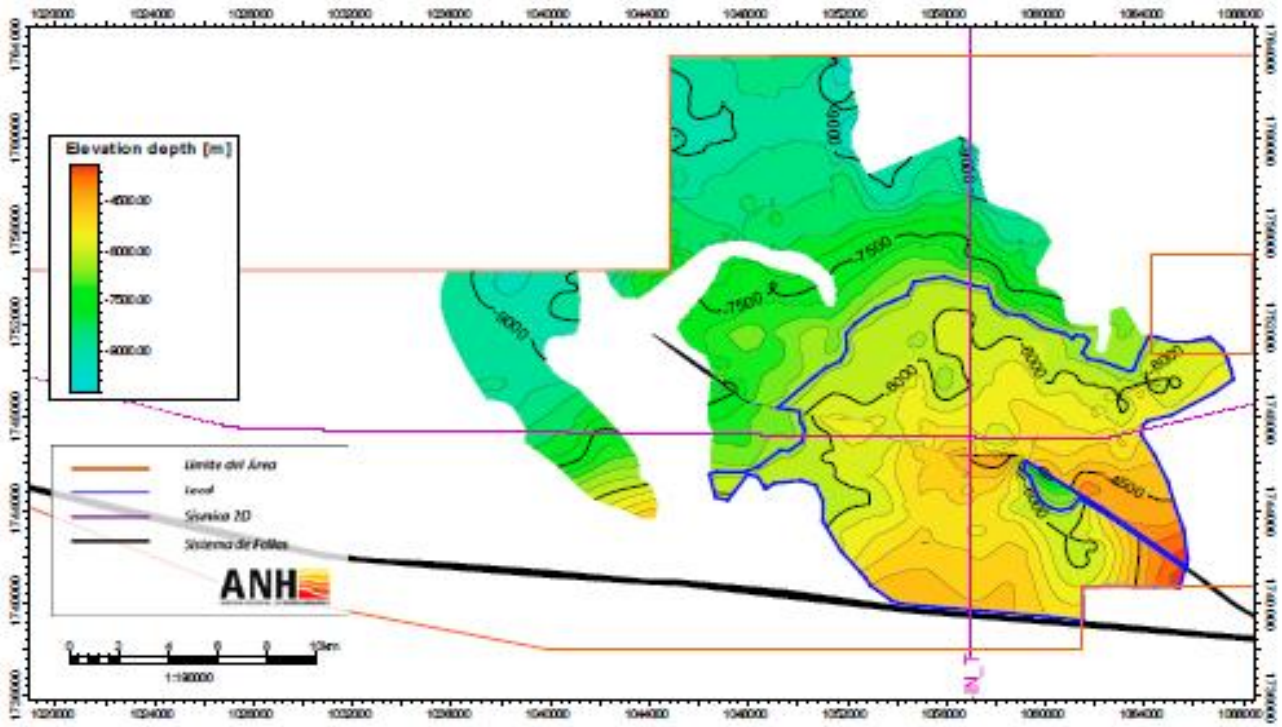
Lead: Tayrona **Objetivo:** Intra Plioceno Inferior **ÁREA P10:** 40109 Acres **PROF. AL TOPE DEL RESERVORIO (ft):** 6000 **PROFUNDIDAD FINAL (ft):** 6400	**TRAMPA:** Estratigráfica de sistemas de canales **SELLO LATERAL:** arcillas laterales a los canales **SELLO VERTICAL:** Arcillas Intra Plioceno Inferior **ROCA MADRE:** Cretácico ? **RIESGO PRINCIPAL:** Trampa



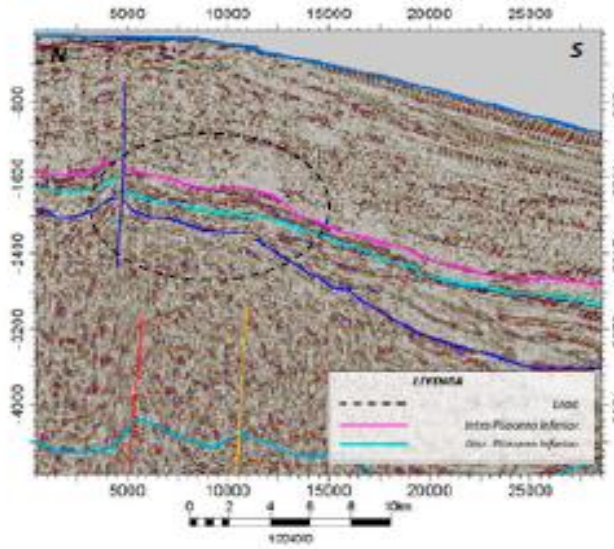


Fuente: Columna Estratigráfica Regional. Modificada de Colombian Sedimentary Basin. ANH, 2007.

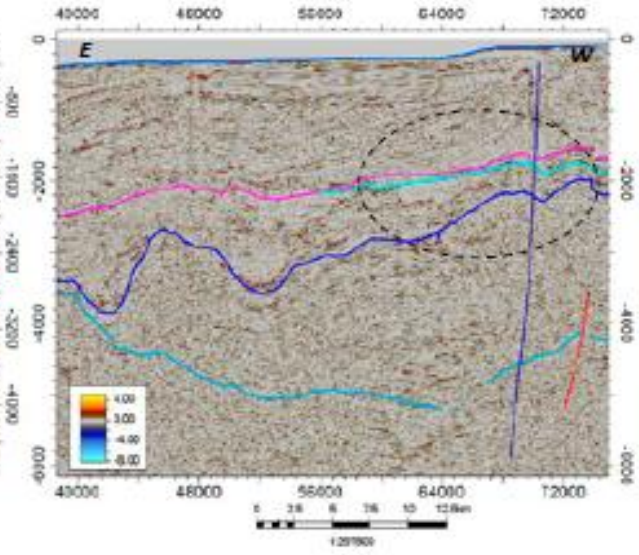
#LaUISqueQueremos
Universidad Industrial de Santander
75 Aniversario UIS 1948 - 2023
Legado académico y cultural de los santandereanos



Mapa estructural TVD subsea al tope de la unidad Intra Plioceno Inferior



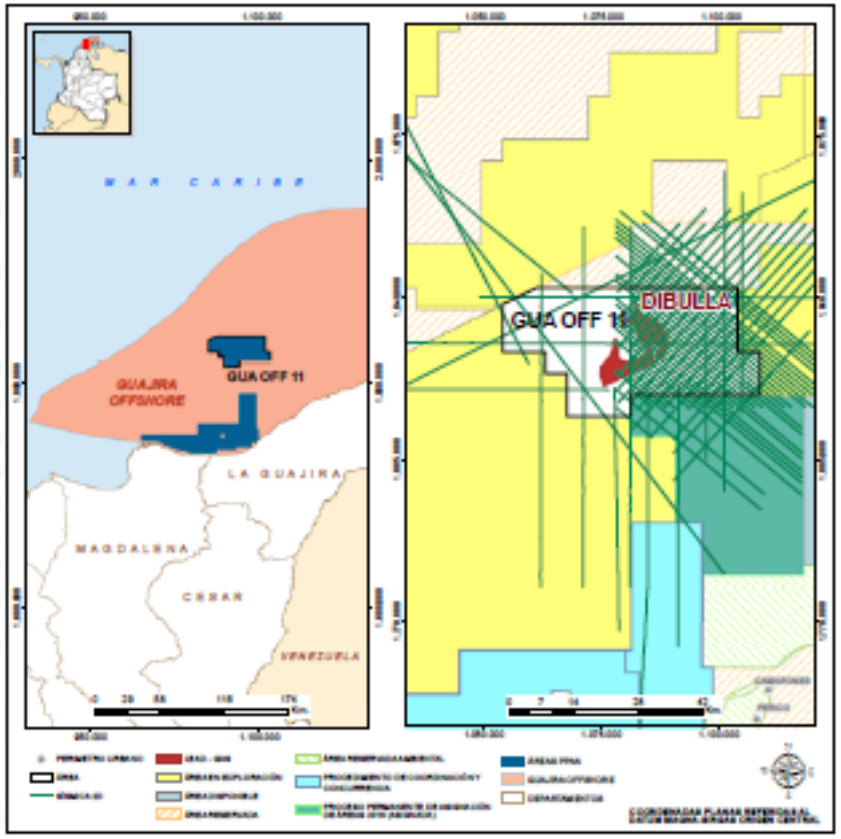
Línea sísmica de buzamiento NZ-1999-101

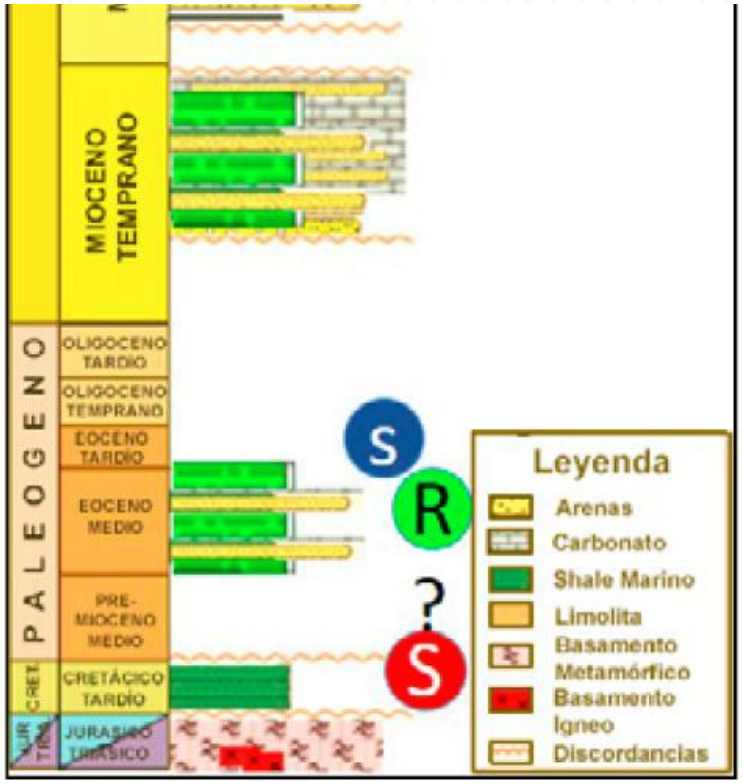


Línea sísmica de Rumbo NZ-1999-8400

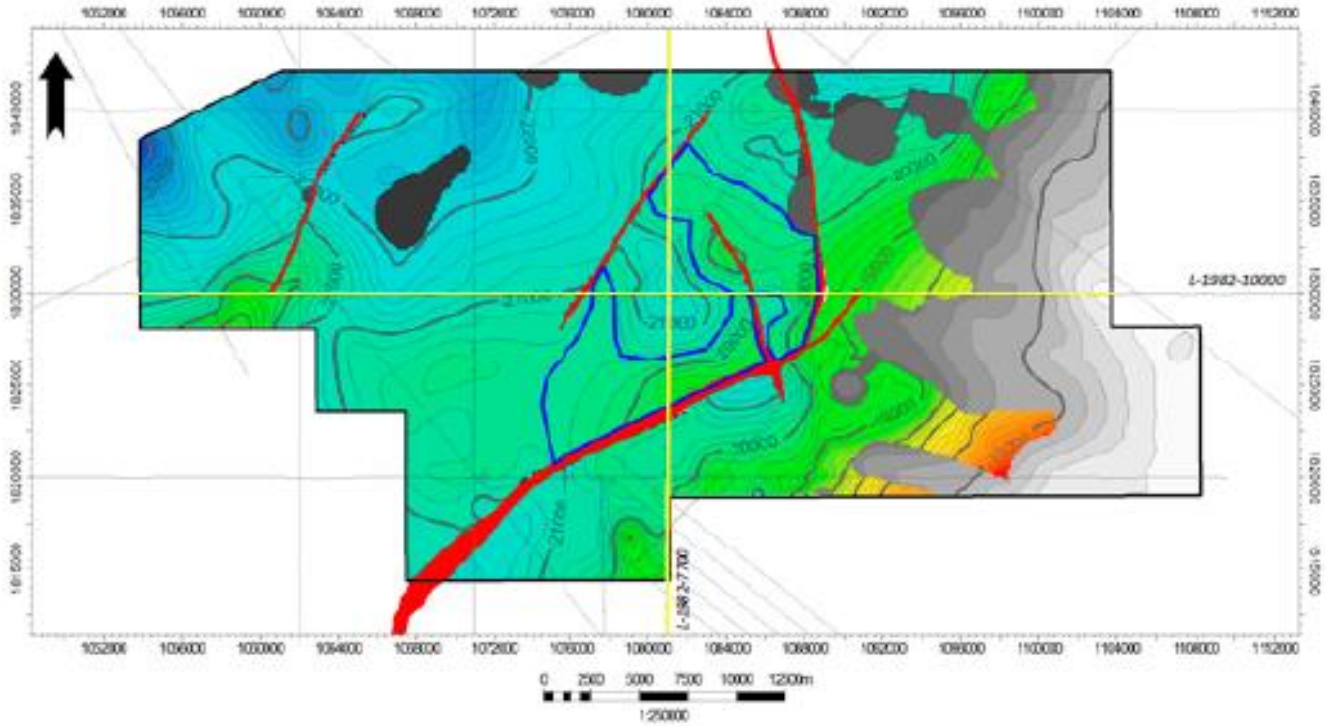
ZONA GUA-OFF 11

ÁREA GUA OFF 11 DATOS GENERALES	
LEAD: DIBULLA **OBJETIVO:** Pre-Mioceno Inferior **ÁREA PSD:** 14602 Acres **PROF. AL TOPE DEL RESERVORIO (ft):** 19340 **PROFUNDIDAD FINAL (ft):** 19550	**TRAMPA:** Anticlinorio contra fallas antitéticas **SELLO LATERAL:** Yuxtaposición arcillas del Pre-Mioceno Inferior **SELLO VERTICAL:** Arcillas intra Pre-Mioceno Inferior y del Mioceno Inferior **ROCA MADRE:** Cretácico ? **RIESGOS PRINCIPALES:** Trampa y Reservorio

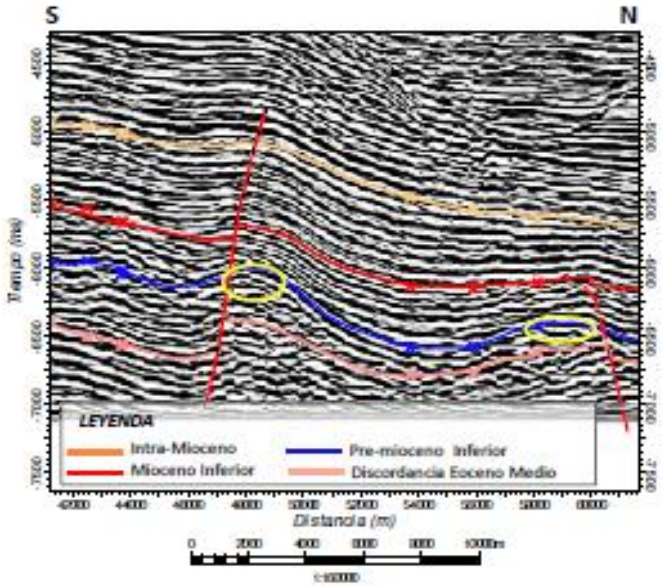




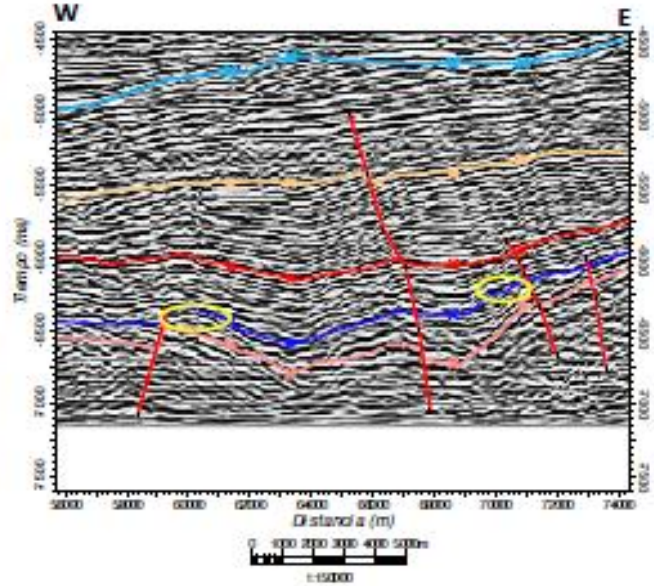
Fuente: Columna Estratigráfica Regional. Modificada de Colombian Sedimentary Basin. ANH, 2007



Mapa estructural TVD subsea al tope de la unidad Pre-Mioceno Inferior



Línea sísmica de buzamiento L-1982-7700



Línea sísmica de Rumbo L-1982-10000

Universidad Industrial de Santander

75 Aniversario UIS 1948 - 2023

Legado **académico** y **cultural** de los **santandereanos**

¡Gracias!

#LaUISqueQueremos